

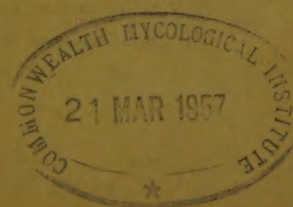
植物病理學報

第 1 卷 第 2 期

1955



中國植物病理學會編輯
科學出版社出版



植物病理學報

第一卷 第二期

目 錄

江蘇省的水稻爛秧問題	魏景超、龔 浩、潘仁瑞 (127)
廣東省稻瘟流行情況及耕作防治的重要性	黎毓幹、林亮東 (141)
小麥品種苗期對條銹病抵抗性的測定及條銹病菌的變異性問題	方中達、陳適用 (155)
大元麥條紋病 (<i>Helminthosporium gramineum</i> Rubh.) 防治研究的初步報告	李志正 (169)
地瓜 (<i>Pachyrhizus tuberosus</i> Spreng.) 黑心病	俞大綬 (177)
稻粒黑穗病菌孢子萌發中的感光作用	林傳光 (183)
關於大豆紫斑病菌 (<i>Cercospora Kikuchii</i> Matsumoto et Tomoyasu) 的 生物學的研究	裴維蕃 (191)
防治葡萄黑痘病的苗木消毒試驗初報	朱慧貞、曾 驥、陳延熙 (205)
龍眼樹的病毒病害的初步研究	李來榮 (211)
廣西地區的桑寄生科植物	黃作杰 (217)

Acta Phytopathologica Sinica, Vol. I, No. 2

Contents

Seedling-rot of Rice in Kiangsu	Wei Ching-tsao, Kung Hao and Pan Ren-shui (139)
Rice Blast and its Control	Y. K. Li and L. T. Lin (154)
Varietal Resistance of Wheat to Stripe Rust at the Seedling Stage and the Variability of the Causal Organism	Fang chong-tah, Chen Nai-yeon (168)
A Preliminary Study on the Stripe Disease of Barley	T. C. Lee (176)
Black Rot of Yam Bean (<i>Pachyrhizus tuberosus</i> Spreng.)	T. F. Yu (182)
Studies on the Nature of Light Reaction in Chlamyospore Germination	C. K. Lin (189)
Purple Stain Fungus of Soybean Seeds	Chiu Wei-fan (203)
A Preliminary Study of the Efficacy of Various Fungicides Used in Disinfecting Grape Seed- lings for the Control of Anthracnose	W. C. Chu, H. Tseng & Y. H. Chen (209)
A Virus Disease of Longan, <i>Euphoria longana</i> , in Southeast China	Li Lai-yung (216)
The Loranthaceae of Kwangsi	Hwang Tso-chie (230)

江苏省的水稻爛秧問題*

魏景超 龔浩 潘仁瑞**

(南京農學院)

(江蘇省農林廳)

爛秧是水稻秧期死亡的總稱，種類複雜，有侵染性的，也有非侵染性的。侵染性爛秧中，病菌有若干種，而非侵染性的爛秧，也有多種的生理原因，以發生的地區、年份、季節而有所不同。就江蘇而論，爛秧最嚴重的是蘇北裏下河地區。爛秧的主要原因是生理問題，有時還伴隨着侵染性的病害。但這種情況，似乎不只限於江蘇，倘若我們將其他地區關於爛秧的文字或口頭報導的資料比較一下的話，不難看出大部分旱中秈稻區域的爛秧都是屬於這一類型。因此可以說，蘇北的爛秧問題，是富有代表性的。

這種爛秧，大多發生在播種後旬日以內，如遇天寒，久雨不晴，就會發生幼根腐爛，間或發黑，幼芽變黃，或變褐色枯死；如有病菌寄生時，死秧基部有放射形的黑色或深褐色的絲狀體密集成團，俗稱水楊梅，死芽有時彎曲如鈎，俗稱鈎魚鈎秧。

以稻種而言，梗糯稻對這一類型的爛秧抵抗力較強，秈稻比較弱，尤其以改良的秈稻品種為最弱。成熟早、適應性高、產量高的良種‘南特號’就是最易爛秧的品種，它的推廣因而大受阻礙。蘇北裏下河農民很歡迎‘南特號’，但因容易爛秧，引種就有很大顧慮。此外，稻區正大規模改制中，在間作改連作、單季改雙季的地區，都需要提前種早稻，爛秧就成為嚴重的威脅，尤其在為提高產量而栽培改良種時，問題更顯得嚴重。

爛秧所引起的損害，最普遍的是秧苗不足。常發生爛秧的地區，農民育秧經常過量，目的在於預防爛秧發生時秧苗不敷的困難。倘若爛秧不發生，就形成大量的秧苗過剩，換言之，大量種穀因此而遭浪費；倘若爛秧發生嚴重，播種量的增加並不能解決缺秧問題，仍須補行播種。1952年爛秧流行，高郵一縣補播種穀177萬餘斤之多，

* 1952—1955年間江蘇省農林廳、南京農學院合作研究工作。自1955年夏起並與華東農業科學研究所共同進行，本文報導僅包括前一階段的工作。

** 調查工作由魏景超、潘仁瑞負責，試驗工作由魏景超、龔浩負責進行。

可見漏卮之大。另一方面，補播補插必然延遲時間，可因而影響生長，降低產量；或則由於抽穗延遲，加重螟害，更嚴重地減損了產量。

本文的目的，在於報導生理性爛秧發生的條件，根據材料的分析加以試驗，希望對爛秧發生的原因有所闡明，從而能得到有效的防止辦法。至於稻瘟、胡麻斑病、惡苗病、綿腐菌寄生所引起的苗枯，空氣過乾所引起的焦頭，俗亦常稱為爛秧，但都不在本文範疇之內。

一. 發病條件

根據調查觀察，裏下河區所流行的爛秧，與氣候、土壤和耕作栽培管理的關係十分密切，而其間的影響又相當複雜，茲就調查所得分述如下：

1. 氣候因素——在羣眾中認為氣候陰冷是引起爛秧的最主要的因素。以各年氣候而論，1952年與1954年是爛秧嚴重年，春季寒潮多與陰雨日數多。相反的，1953與1955年春季寒潮少而晴日多，爛秧就很少發生。在爛秧發生的年份，往往是在寒流之後繼以陰雨，就要發生爛秧。1952、1954年裏下河地區四月中旬的氣候已相當溫暖，最低氣溫在 10°C 左右，但是常有寒潮，氣溫忽然下降，最低溫度達到 5°C 以下，草溫間或達到 0°C 左右而有晚霜。1954年除低溫度外加以連綿的陰雨，四月下半月這15天中，降雨日數佔9天之多。那兩年爛秧大量發生，尤以1954年為嚴重。1953、1955兩年氣溫一般不比1952年高，但在四月中播種期後，草溫沒有低於 2°C 的，也沒有晚霜，且晴天比較多，祇有三、四天降雨，爛秧祇在個別管理不善的田中發生，一般的秧田生長良好。

2. 土地因素

(1) 土壤浮鬆——裏下河區田較多，經過多年淹水狀態，土壤結構破壞，水淹時形成極厚的浮土，可以陷入達一尺以上。此種土壤如經曬乾，就硬如石塊。一般秧田，大多長期灌水。播種以後，如天氣較冷，秧苗停止生長，就會下陷到浮泥中去，俗名淤種。倘若天氣很快轉暖，幼芽可以冒出土面，生長不致有很大影響。但在繼續低溫的情形下，稻種繼續下沉，已萌發的稻芽，就會死亡而釀成爛秧。所以農民常以淤種為可能發生爛秧的預兆。

(2) 秧田位置暴露——秧田四周沒有風障的比較容易爛秧。這大抵是溫度的關係。有風障處不易受到寒風的侵襲，在有寒潮的時候，受到的影響較小，因而可以少發生爛秧。

(3) 秧田整地不平——整地粗放的秧田，土壤較大或是秧田的一面高一面低，因而播種以後穀芽在水面下的深淺度不一。出苗以後，深水部分常易爛秧，淺水處則易枯尖。

(4) 秧田中生有大量青苔——秧田中如有少量青苔，農民認為可以保暖，有利於秧苗的生長；但在青苔過多、以致纏繞幼苗時，會促使發生爛秧。

(5) 秧田內施入未腐熟的綠肥或落入大量枯葉——裏下河地區一般肥料缺乏，秧田肥料很多依靠當年割得的青草。但這些地區天氣較冷，在播種前不久，草才開始生長，要早儲綠肥使充分腐熟，常為事實所不許，以致常常草肥割後就施，施後三五日就播種。在播種以後，草肥才進行發酵，以致發出多量氣泡，沖動苗根使不固着土內。加以在水面下的缺氧發酵，可以形成半分解狀態的有毒有機物，損害苗秧，常會誘致爛秧；因此而死的秧，根部常變黑，土壤也產生黑色及臭味，水面上往往浮有銹褐色油沫狀污垢，農民稱之為水鏽。

當秧田的位置在樹蔭下時，常有大量的枯葉落入田內，覆蓋秧苗上，且逐漸腐爛，在這種情況下，也可能引起秧苗死亡。

3. 栽培管理方面的因素

(1) 種子貯藏方法不良——種穀在收割後不及時曬乾脫粒，堆置過久，或貯藏期中種子不夠乾燥，因而種穀的生活力減低，用這樣的種穀育苗，因幼苗的生活力弱而容易爛秧。

(2) 浸種時間過久——許多農家浸種之久有達一週以上的，而且在浸種期間不換水，或在換水時將舊浸種水摻入清水內，天氣溫暖時就引起發酵，發生顯著的酒味。這樣也削弱幼苗的生活力，播種後易發生爛秧。

(3) 催芽溫度過高，時間過長——催芽時常有盡量提高溫度促進萌芽的意圖，所以常將催芽中的稻種放在灶旁、床上或用棉被圍蓋，且長期不翻動、不淋水，以致溫度增高過甚，有達攝氏三十五度的。同時長期不換水，產生強烈的發酵作用，使幼苗生長衰弱（部分秧苗在播種前即已死亡），播種後驟遇低溫，很易爛秧。

催芽時間亦往往過長，有達十多天的，以致幼根長達一寸以上，播種時幼根折斷，且幼苗常漂浮土面。這種稻秧，如遇天暖，側根迅速形成，幼芽得以向上生長，順利發育。如天氣太冷，幼秧長期倒臥水中，不能發育，俗稱倒秧，這種秧苗常易爛死。另一方面，秧根太長，播種後必須灌水較深，以免秧根晒枯，一般在深灌情形下，秧苗生長較差，容易爛秧。如 1953 年鹽城地區爛秧很少，發病地區，多係淹水較深、長期

不排的秧田。

(4) 播種量過多——爛秧區域羣眾習慣，常增加播種量以防秧苗不足，播種量多在每畝三百斤以上，甚至有五、六百斤的。秧田裏不但密佈種穀，甚至穀上疊穀。在種穀不經鹽水選種的地區，傷破的穀粒和衰弱的幼苗，在高度密集的情況下常易死亡。殘餘的養分和死苗上可以發生大量微生物，使田水發渾，或生水鏽，造成秧苗生長不良的環境，使幼苗生長不良，易致爛秧。

(5) 長期灌深水——按勞模們的經驗，播種以後要逐漸減少田水深度。到一週以後，浮水可以排盡。祇要保持田土充分濕潤，這樣可以促進扎根，使秧苗容易返青。相反的如長期深灌，秧苗瘦長黃弱，容易爛死。鹽城一帶，以風車打水灌溉，風多之日，田水很深。部分農民，怕無風之日無水，任其久滯，不願排水露芽，常致幼苗久淹深水，生長細弱而易爛死。裏下河地區在溫暖晴朗的春季，也有發生爛秧的，大多發生在這種長期深灌的田中。

(6) 蓋灰太厚——在下灰秧的地區，如蓋灰太厚，以致幼苗不能很快露芽時，也可引起爛秧。

二. 發病原因

以前面所舉出的各項發病條件來看，爛秧發生的原因是相當複雜的，根據現有的調查和實驗中所得的資料，並參考已發表的文獻來分析，認為下列幾點是引起爛秧的主要因素：

1. 低溫和陰雨的為害——這是羣眾中普遍知道的爛秧原因。寒流之後，繼以陰雨，是最易爛秧的天氣。秧田位置暴露的，容易受到低溫的侵襲，也容易爛秧。相反的，天氣晴暖時，一般不易爛秧。秧田的四周特別在北方冷風所來的方向有風障的秧田，或是人工在北方加設風障的，就不容易爛秧。在低溫來襲時如能換上溫度較高的河水，也能減少或防止爛秧的發生。這充分說明了低溫的決定性作用。

2. 秧苗呼吸受阻——但是低溫陰雨不是爛秧的唯一原因。因為在有利於爛秧發生的氣候下，不是所有的秧田都爛秧，而天氣晴和的春季，也不是全不發生爛秧；而且人工用低溫處理時，雖然溫度低於一般田間溫度，秧苗並不都是容易凍死的。低溫陰雨，無疑地對秧苗發育是有嚴重不利影響的，但在育秧期的氣溫下，祇有生長比較衰弱的秧苗才容易死亡。秧苗生長之所以衰弱，原因很多，種穀不充實或是貯藏方法不當或貯藏時間過久，育成的秧容易爛。浸種時間過久，溫度過高，產生了發酵現象的，

播種後容易爛秧。催芽時期有同樣缺點的也容易爛秧。秧田有大量藻類生長，有落葉腐爛，播種過密，有不腐熟的肥料發酵因而產生有毒物質如硫化氫這種化合物的，都能使秧苗生長衰弱，同時也是引起爛秧的因素。這些因素與爛秧的關係，在天氣並不十分有利於爛秧的時候而有上述這些情況的秧總是先爛的現象上，看得最為清楚。

在這些個別的使稻秧生長衰弱的因素而外，削弱稻秧生機的一個主要因素是窒息作用。水稻根部雖是生長水中，但仍需大量氧氣以供呼吸之用。在經常情況下，稻在水上吸收空氣輸到根部應用，而在空氣供應不足的時候，根部不能很好發育，整個幼苗的生長也因而大為削弱。爛秧的發生與窒息的關係可由下列一些事實中表現出來：

(1) 淤種過度，種子下沉太深者容易爛秧——在這種情況下，秧的根芽全被泥淤，不能呼吸。再則依日人松尾孝嶺的研究^[6]，稻田在土面一厘米許以下，就成為還原層，穀種沉到這樣的深度時，極易爛秧。這種爛死的秧，常彎曲如釣魚鉤。這種生長彎曲的現象，是一種窒息的表現^[1]。它無疑使稻苗生機大大削弱，遇到氣溫降低、日光微弱時就容易爛死。羣眾的經驗，在淤種以後，倘若能常常“過水”，往往可以挽救。過水時的排水，有助於稻苗與空氣的接觸，可能有防止爛秧的作用。

(2) 長期深灌——播種後常有長期深灌的習慣，或則因為想發秧快，因而催芽長，播種後怕晒焦秧根，所以長期灌深水；尤其在天氣較冷時，扎根困難，更不敢放水。爛秧常常發生在這種長期深灌的田內。或者因為氣溫低，想留水保溫，低溫時期越長，淹水期也越長，低溫與窒息双重削弱稻苗的生機，便發生爛秧。或是在風車灌水的地區，特別是鹽鹼土地帶，一方面怕風停缺水，或不願排去下雨而來的淡水，所以常常有長期深灌的現象。這些田即使在天氣晴和的春季，也往往會發生爛秧。

淹水與低溫作用的關係曾經通過實驗來證明。由於低溫是氣候問題，比較不易控制，而倘若低溫與淹水有密切關係，便可通過灌溉的控制來減少爛秧的威脅。試驗分兩個處理：一是將根長約 2 厘米的“南特號”稻苗分別放在潮濕的棉花上和淹在二寸深的水下，置 3—5°C 的冰箱中處理，每隔二日取出幼苗 30 個，種在溫室裏的瓦鉢內。22 日後，檢查幼苗生長情況，結果如表 1：

依表所示結果，暴露空氣中的秧比淹沉水中的抗寒力要強得多。死秧基部大多生有黑色的放射形絲狀物，依檢查結果，係 *Achlya* 及 *Thraustotheca* 菌生長所致。

第二次試驗用不同齡期的苗，依根長為區別標準。根長 1 厘米左右、芽長約 1—2

表1 水稻“南特号”幼苗在空气中及水層下對低温的抵抗

处理时期	处理日数	幼苗露空气中			幼苗沉2寸深的水下		
		植株数	存活数	存活率	植株数	存活数	存活率
23—25/III	2	30	19	63.3%	30	18	60%
23—27/III	4	30	15	50.0%	30	0	0
23—29/III	6	30	0	0	30	0	0
23—31/III	8	30	17	56.67%	30	0	0
23/III—2/IV	10	30	0	0	30	0	0
23/III—4/IV	12	30	0	0	30	0	0

毫米者为短苗組；根長3厘米左右、芽長約3—4毫米的为長苗組。每組再分兩組，分別放在潮湿棉花上或沉2寸深的水面下。置冰箱內，冰箱温度間或降低到3°C，最高到達8°C，一般在4—6°C之間。隔二日取出芽穀一次，置舖有濕棉花的培养皿內，保持在15—20°C的室温下，以後記其存活率，結果如表2：

表2 不同齡期的“南特号”幼苗在空气中及水層下对低温的抵抗

处理日期	处理日数	檢驗總苗數	長 苗 組								短 苗 組							
			幼苗露空气中				幼苗沉2寸深的水下				幼苗露空气中				幼苗沉2寸深的水下			
			活苗數	病苗數*	死苗數	病死百分率	活苗數	病苗數	死苗數	病死百分率	活苗數	病苗數	死苗數	病死百分率	活苗數	病苗數	死苗數	病死百分率
16—18/IV	2	50	43	3	4	14%	47	2	1	6%	41	6	3	18%	43	3	4	14%
16—20	4	50	38	7	5	24	38	9	3	24	41	7	2	18	50	0	0	0
16—22	6	50	38	6	6	24	21	0	29	58	42	4	4	16	33	11	6	34
16—24	8	50	19	7	24	62	0	1	49	100	33	9	8	34	18	10	22	64
16—26	10	50	2	9	39	96	0	0	50	100	2	2	46	96	0	2	48	100
16—28	12	50	0	1	49	100	0	0	50	100	2	2	45	96	4	1	45	92
16—30	14	50	0	0	50	100	0	0	50	100	1	2	47	98	0	1	49	100

* 苗上長出一些菌來，多數是 *Fusarium* 屬的菌。

这些結果，同样証明了“南特号”在一般發生爛秧的气温和缺乏日光的情形下，如果呼吸不受阻碍，可以經過相当長的時間而不致死亡；在4—6°C的低温至少在六天以內死亡率並不过高，這點与周長信、戚昌瀚同志所得的結果相符合^[3]。但是淹沉在水層以下的，抗寒力大为減低，相差2—4天。同時也可以看出秧苗的年齡也有一定的影响，短苗与長苗在24°C的温箱中，生长期不过相差一天，而对低温的抵抗力上已有差別，这项區別前人已有報導^[3]。

第三次試驗是要測知供应氧气的作用。淹在水層下稻秧抗寒力減弱，假如这確

是窒息問題，則在人工供給氧氣時應該可以加強它的抗寒力，因此除了將苗秧暴露空氣中和淹沉水下的兩種處理以外，再加淹沉含有1:100的雙氧水液和1:20的雙氧水液下的兩個處理(雙氧水含3%的 H_2O_2)，水層深約二寸，淹浸穀苗的水在第6天更新一次，材料放冰箱內，冰箱溫度為4.5—7°C。最低溫度間或低到4°C，最高溫度因數度停電曾有幾次達到10°C左右。每隔兩日取出苗秧100株置墊有濕棉花的培養皿內，在室溫下(30°C上下)任其生長4天，測定死亡率及苗秧生長情況，結果如表3及圖1。

表3 水稻“南特號”秧苗在暴露空氣中及淹浸在含有不同量的雙氧水的水層下的抗寒力

處理日期	處理日數	處理苗數	暴露空氣中			沉2寸水下			淹沉在1:100的3%雙氧水下			淹沉在1:20的3%雙氧水下		
			活苗	死苗	死苗%	活苗	死苗	死苗%	活苗	死苗	死苗%	活苗	死苗	死苗%
25—27/VII	2	100	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0
25—29	4	100	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0
25—31	6	100	100	0	0	92	8	8	99	1	1	100	0	0
25—2/VIII	8	100	100	0	0	86	14	14	99	1	1	99	1	1
25—4	10	100	99	1	1	74	26	26	97	3	3	91	9	9
25—6	12	100	97	3	3	67	33	33	97	3	3	99	1	1
25—8	14	100	93	7	7	59	41	41	92	8	8	82	18	18
25—10	16	100	78	22	22	47	53	53	88	12	12	82	18	18

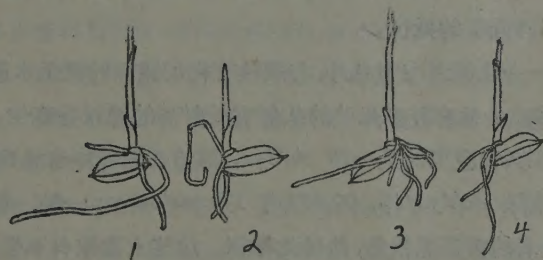


圖1 在各處理下經過8日後的秧苗的生長勢(在30°C的室溫下生長 $1\frac{1}{2}$ 日)

1. 暴露空氣中； 2. 沉2寸水下； 3. 淹沉在1:100的雙氧水下； 4. 淹沉在1:20的雙氧水下。

處理的結果，表示氧的供應確實與稻秧抗寒力有關。除了死亡率降低外，還可以看出幼苗的生長也受影響。處理以後在室溫下培養的幼苗，以暴露在空氣中受低溫處理的生長最快而整齊，淹在水層下的最慢而不齊，在1:100雙氧水下的芽的生長與暴露空氣中的沒有顯著差異，而根的發育卻比它更強(圖1)。在1:20的雙氧水下的秧苗上，原有的根在處理兩天以後就全部死亡。似乎這種濃度的雙氧水，對秧根有

一定的毒害。但處理後幼芽的生長相當好，介乎淹水下的和淹 1:100 的雙氧水下的秧苗之間。它們的芽長度的比較見表 4。

表 4 各種處理後稻苗在室溫下的生長情況

低溫處理日數	室溫下生長日數	測定稻秧數	秧苗高度(平均數)(毫米)			
			暴露空氣中	淹水下	淹 1:100 雙氧水下	淹 1:20 雙氧水下
2	1 $\frac{1}{2}$ 日	10	20.3	18.2	20.6	16.9
8	1 $\frac{1}{2}$ 日	20	18.8	12.2	18.8	14.5

(3) 其他生物活動的影響——綠肥發酵和落入田內的枯葉腐爛，也是引起爛秧的一種因素。在這種情況下，可能是發酵的中間產物有毒害稻秧的作用。尤其在水層下近於無氧狀態之下，這時的發酵產物往往是半分解狀態的有機物，帶有毒性的可能很大。但另一方面，在發酵或腐爛的過程中，勢必大量消耗氧氣，而使秧苗有窒息的情況，爛秧也隨之發生。

與此相反的是青苔的影響，羣眾的經驗和江蘇省裏下河水稻工作組的調查結果，都證明少量的青苔可以在不良的氣候條件下減少爛秧。依羣眾的說法，“青苔可以保暖”，事實上它不可能增加水溫。但是假如氧氣的供應是爛秧的主要因素之一，這現象則容易說明。青苔在日光之下，進行光合作用，增加水中的氧氣，可以供應稻秧的需要，因而增強了對低溫的抵抗。

3. 病菌寄生——除低溫與窒息外，與爛秧有密切關係的便是水黴的寄生。發生爛秧的地區，或多或少地在許多死秧的基部有放射形的絲狀物產生，這是水黴的菌絲。這種寄生菌在興化發現的是一種 *Achlya*，因為在培養中未見到卵孢子，還不能定出種名。在南京除 *Achlya* 外，還發現有 *Thraustotheca* 一種。前者的菌叢褐色，菌絲比較粗，而後者的菌叢黑褐色，菌絲比較細。這些水黴依日本學者^[5]和我們的接種試驗，都證明它們祇能寄生生機比較衰弱的幼苗。生長壯健的苗，一般不受其害。但生長較弱的苗如無水黴侵害，則到環境好轉時，還可恢復生長，一經水黴寄生，就促進了它的死亡。

綜合上面一些材料來看，裏下河地區和許多秈稻區域的爛秧是屬於同一類型的。當播種前後生長條件不適宜、特別是氧氣供應不足、秧苗的生機被削弱、再加以低溫的傷害作用時，秧苗就會死亡。而在土中有具有某種程度的寄生性的水黴存在時，它們就能寄生到削弱了的秧苗上去，促成它們的迅速死亡。

三．防除方法

根据調查材料，訪問羣众經驗，加以試驗結果，提出下列可能預防爛秧的措施，但除一般有益無害的措施可以立即採用外，宜先通过田間試驗，再定取捨。

(1) 選用健全种子——留种稻穀要加意脫粒，使少受伤害。不用陈舊种子。种穀先經比重 1.10—1.12 的鹽水或肥田粉水选种汰劣。

(2) 浸种催芽的温度，不宜过高，以 20—25℃ 为宜。日期不宜过长，浸种以二三日、催芽以根長不超过穀長的二倍半为度。催芽容器，以能透入空气的为宜。穀堆不可过厚。如温度过高，宜將其攤開或淋冷水，減低温度。

(3) 秧田位置宜避風向陽，应避免進水口及樹蔭。整地宜平，以採用合式秧田为宜，以其較易平坦，且可行溝內灌水而畦面露秧的灌溉法。秧田忌用不腐熟的肥料。

(4) 下种後盖灰掩穀，但灰層不宜过厚。灰以礬糠灰最为相宜，草灰次之，木灰不能用，山區尤忌松針灰。在土壤鹼性較强地區，可先期積灰，堆置室外，使經雨水淋洗然後取用。礬糠灰以其含砂多而鹼性不强，最为合用。

播种後的灌溉，以保持灰層濕潤为宜。不宜深灌，尤忌長期深灌。盖灰可避免淤种、倒秧等促進爛秧的現象，而使秧苗容易扎根。如不能進行盖灰時，播种後二、三日內可灌薄水以保護根芽，逐漸落乾；亦不宜長期深灌。

(5) 如遇寒潮，在獲得預報後，灌田淹沒秧苗，使不受凍害。但寒潮過後，宜及時排水露芽，不宜常浸。如田近河渠，河水在气温忽低時温度下降較慢，可在夜間排去田水，換灌河水保温。如遇天寒陰雨，最須注意排灌。尽量爭取在日間温度較高時排水露芽，使呼吸通暢。傍晚再行灌水保温。

利用盖灰、排水等設施來防止爛秧，依前述試驗結果，有其根据，因盖灰既可保幼秧濕潤（不致引起呼吸不良、使秧苗生長受損），又有助於日光熱的吸收，可以提高土温。且可使芽穀緊着土面，易於扎根。扎根以後，一般不易再爛。其具体效果如何，曾在 1955 年 4 月 15 日至 5 月 14 日間進行盆栽試驗如下：

將在 20℃ 温箱內適度催芽（根芽長相當於穀粒長度的二倍）的“南特号”播种於直徑 1 尺的缸內，缸埋入土內，使缸內土面与地面平。每缸 100 粒，处理分 4 种：(1) 長期淹水，(2) 盖灰淹水，(3) 土壤濕潤，(4) 盖灰濕潤。用灰係經河水冲洗之礬糠灰。灰層以能充分掩盖种穀为度。(3)(4) 兩处理晴天施行灌溉，保持土壤及灰層的濕潤。雨天排水，不使淹積。每处理重複三次。試驗期間的气温及盆中土温，每日上午下午 6

時各記載一次。气温(离地5寸)情况如表5。

表5 1955年4月16—5月15日間气温記錄

日 期	最 低 (°C)	最 高 (°C)	上午8時及下午 6時的气温 (°C)
4月16日—20日	7	21.0	7.2—18.2
4月21日—25日	7	24.4	8 —20
4月26日—30日	12	24.0	12 —18
5月1日—5日	10	30.2	11 —23
5月6日—10日	13	30.8	14 —24
5月11日—15日	11	32.0	11.6—25

盆中土壤温度及水温常較气温略高。淹水可提高土温。盖灰而不淹水,对土温影响不大,但在淹水的情况下,土温的提高更为顯著。温度差異,日間較夜間为顯著;日照强、气温高的日期尤甚。灌水与不灌水、盖灰与不盖灰的各处理間土壤温度的差異,分列如表6。

表6 灌水、盖灰对土壤温度的影响,表示各种温度差的日数

温度差(°C)	上 午 6 時				下 午 6 時			
	淹水-濕潤	灰淹-灰潤	灰淹-淹水	灰潤-濕潤	淹水-濕潤	灰淹-灰潤	灰淹-淹水	灰潤-濕潤
-0.8				1				1
-0.6	5	1		1				3
-0.4	14	1	3	17	2			11
-0.2	20	9	6	15	7		1	18
0	30	22	23	29	12	5	13	25
0.2	12	24	16	18	13	14	16	14
0.4	2	7	10	6	5	11	10	9
0.6		7	11		12	10	8	3
0.8		8	8		10	9	4	
1.0		4	7		9	11	5	
1.2			1		7	4	1	
1.4					4	9		
1.6					3	3		
1.8					1	3		
2.0						3		
2.2								
2.4						1		

一个月後在各处理下育成的秧苗生長情况列於表7。

依表6材料,盖灰而保持濕潤的成苗率最高。苗色正常,苗的高度稍低,扎根比較良好。盖灰而又長期淹水的結果最差。長期淹水,不論盖灰与否,苗色淡綠,且深

淺不勻，生機也比較弱，將各處理的苗拔起後，置 3—5℃ 的冰箱內，經過不同期限後取出盆栽，觀察其生活力，發現淹水內的秧苗較易死亡，如表 8。

表 7 各處理中稻秧生長情況(三重複平均)

處 理	成 苗 數 (三重複的總數)	成苗率 (%)	百苗重 (克)	苗 色	芽長變 異度	多數苗芽 長變異度	根數變 異度	多數苗根 數變異度
長期淹水	144	48.0	13.2	黃綠色	1—24	14—19	0—12	5—8
蓋灰淹水	53	17.7	15.1	黃綠色	1—22	15—21	1—11	7—10
土壤濕潤	91	30.3	15.0	綠 色	1—22	11—18	1—14	5—8
蓋灰濕潤	217	72.3	16.0	綠 色	2—22	12—17	1—13	5—10

表 8 各處理中育成幼苗的抗寒力

冰箱處理日數	試 驗 秧 數	存 活 秧 數			
		長期淹水	蓋灰淹水	土壤濕潤	蓋灰濕潤
2 日	20	15	14	16	15
4 日	20	1	0	8	6
6 日	20	0	0	0	0

蓋灰對於催芽過久的種穀，也有促進扎根減少倒秧的作用。與前一試驗同時，用根長 1 寸許的芽穀，浮撒口徑 8 寸的瓦盆內，每盆 50 粒，撒播後同樣分成四種處理，每種處理三盆。一月後記載其扎根及生長情況，如表 9。

表 9 灌水蓋灰對於長芽秧穀的扎根及生長的影响(三重複平均)

處 理	成苗數	扎 根 秧					不 扎 根 秧				
		數目	百分率	百苗重 (克)	芽長	根數	數目	百分率	百苗重 (克)	芽長	根數
長期淹水	42.3	22.0	52.0	15.4	1—24	1—18	20.3	48.0	10.2	1—13	1—12
蓋灰淹水	38.3	27.3	71.3	17.5	1—23	1—15	11.0	28.7	6.9	1—5	1—6
土壤濕潤	44.7	37.0	82.8	19.0	2—27	1—16	7.7	17.2	10.0	1—5	1—5
蓋灰濕潤	43.7	41.3	94.6	22.2	1—26	4—16	2.3	5.4	8.3	1—4	1—6

從表 9 材料來看，蓋灰、排水均顯著增加扎根成數，而扎根秧苗的生長遠較不扎根者良好，在扎根秧中蓋灰保持濕潤的處理，生長最好，百苗重較大，根數也較多。

秧田在播種之初，蓋灰而僅保持土壤和灰層濕潤，不加深灌，在浙江用以預防爛秧，已著成效。在蘇南一般育秧方法，亦多行蓋灰淺灌。蘇北是否可用此法預防爛秧，以盆栽試驗結果而論，似有甚大可能。但在大田應用，有無其他流弊，是否確有防止或減少爛秧的效果，尚待進一步加以証明。

四. 討 論

水稻虽是生長在水淹地的作物,但对氧气的要求是很高的。在完全缺氧情況下,根部不能發育,莖葉也生長不良。在正常生長情況下,根部所需氧气由葉片吸收後,輸送根部供应需要。这种生理性狀在爛秧的情況下充分反映出來。許多有關爛秧的報告,都推測到窒息是爛秧的一个重要原因。我們的調查所見,沉在水底的秧、倒秧,一般根部發育最差,芽的發育也大受抑制。这种秧在气温下降時最容易爛。相反地,如秧已扎根,芽就能固定下來,向上生長。水不过深時,容易露尖,亦即葉片能接觸空气,这种秧就不容易爛。这些田間情况,說明了氧气供应对水稻生長的重要性。

冰箱处理試驗,也說明了水稻的抗寒力与氧气供应密切相關。暴露空气中的秧苗,抵抗力比沉在水底的高得多。加双氧水供氧,可加强秧苗的抗寒力,是值得注意的一件事。冰箱中的温度,相当於大田中發生爛秧時的温度,而处理的持續時間比自然界的寒潮要長久得多,加以冰箱中沒有什麼光線,与自然界的陰雨天相比較,环境要恶劣得多,而祇要有充分的氧气供应,即使最易發生爛秧的“南特号”,也可經受6日而仍保有80%以上的存活率,8日以後,尚有半数左右的存活率(表2)。双氧水顯著地提高了秧苗在水層下的存活率。当然它有消毒作用,可以抑制水裏微生物的有害活動,也可能对稻苗的生長有其他的刺激作用,因而提高了秧苗的生活力,这有待繼續試驗,加以証明,但是它的供氧作用很大,与其他調查試驗的結果結合起來看,秧苗抗寒力的增强是由於它增進了秧苗呼吸作用的關係的可能性是很大的。

低温与窒息,是互相加强为害的兩個因素。低温不利於水稻的生長,因此秧苗生長衰弱,窒息後容易死亡。同样氧气供应不足時,秧苗生長衰弱,遇到低温也容易死亡。但对我們來講,兩者是頗有不同的。低温現在还是个不易控制的因素,而通气是一个比較容易做到的事情。我們應該尽栽培管理上的努力,使秧苗生長健壯,呼吸通暢,遇到低温來襲時,能有高度的抵抗力而不致死亡。

盖灰这个办法,确实有幾方面的作用。它可以保濕,使剛播种未扎根的秧,不致因乾燥而焦枯。它並不阻止空气透入,秧苗可以正常呼吸。它可以附着在种穀周圍,避免浮泥沾着种子而釀成淤种。它可以使种穀固定在一个地方,容易扎根。它對於水蘗的生長,也有抑制作用。但从盆栽試驗的現象中看來,灰对稻秧生長有一些不利的影响。尤其在長期灌水的处理中,更为顯著(問題何在还未弄清楚,希望在这方面有研究的人加以指教)。所以在推行这种播种法時,也必須注意用法。灰太厚,一

样能引起窒息；太薄，不起足够的掩護作用。假如同時灌深水，还会引起不良的後果。至於日排晚灌的方法，在苏北地區，理應可用，不过效果如何，还須加以考驗。

水黴寄生的問題，也曾經有过一些爭執。当然，过分強調寄生菌的重要，以江苏而論是片面的。因为水黴的寄生性並不强，生長壯健的苗，它們是無力侵害的。但是完全忽視水黴的為害性，同样是片面的。因为以育早秧的地區而言，育秧初期遇到低温是不易避免的事情。此時秧苗的生長總會受到影响而衰弱，水黴在水田中是普遍地存在於土壤中的，隨時可以出來侵襲幼苗，而促進它們的死亡。在寒潮過後，不再有恢復生長的机会，為害性不可忽視，所以还是要適當地注意防除。

五. 結 論

裏下河地區爛秧的主導因素是生理方面的。生長衰弱的幼苗如遇低温就不能抵抗而死亡。氧气的供应，对稻苗抗寒力的增强影响很大，故低温時期育苗应尽量爭取在气温較高的日間排水露芽，以暢呼吸，夜間温度过低時，則在傍晚灌水，保温護苗。

水黴的寄生並非必然因素，生机不旺或受低温伤害的秧苗，易被水黴侵害而促成其死亡。水黴以 *Achlya* 为普遍，但其寄生能力不强，生長正常的稻秧不受其害。

播种後盖灰掩种，保持灰層濕潤，可供应幼苗所需水分，但不阻碍空气的流通，且有防止淤种倒秧、促進扎根的作用。

参 考 文 献

- [1] 江西省農業科学研究所植保系，1954. 幾個和爛秧有關問題之研究(油印)。
- [2] 江苏省稻作試驗場，1954. 江苏省水稻爛秧調查，怎样防止水稻爛秧，51—61頁。
- [3] 周長信、戚昌翰，1954. 低温条件对水稻秧苗生長的影响，農業學報，5, 2—4: 253—259。
- [4] 崔啟，1955. 渤海區各机械農場旱直播水稻死苗問題的調查与分析，農業學報，6, 1: 31—38。
- [5] Ito, T., 1943. A comparative study on the pathogenicity of some species of Saprolegniaceae and *Pythium* on rice seedlings, Ann. phytopath. Soc. Japan, 12: 109—115. (未讀原文)
- [6] 松尾孝嶺，1953 水稻栽培の理論与实际。(未讀原文)

SEEDLING-ROT OF RICE IN KIANGSU

(ABSTRACT)

WEI CHING-TSAO, KUNG HAO AND PAN REN-SHUI

(Nanking Agriculture College)

Seedling-rot is a term applied to all troubles causing death of rice seedlings, involving both non-parasitic and parasitic diseases. The kind of seedling-rot which

causes the most damage in the early crop of non-glutinous rice in Northern Kiangsu, where seedling-rot is often serious, is due primarily to physiologic disorders, but it can often be complicated with Saprolegniaceous molds infections.

Such disease usually occurs at times with a cold spell accompanied by a period of cloudy or rainy weather. Young seedlings already weakened by unfavorable growth conditions succumb. The use of immature or improperly stored seeds, exposed site or carelessly prepared seed-bed, the use of unfermented green manure, an overgrowth of filamentous algae in the seed bed, too high a temperature during the soaking and sprouting of rice seeds—all these are contributory to the weakening of the seedlings. However, the chief cause seems to be the suffocation of the seedlings which sink into the suspended mud, or are lying free and flat under a deep layer of irrigation water without rooting. Prolonged submergence induces seedling-rot even under a less unfavorable weather condition. This relationship of seedling-rot to suffocation is substantiated by the ready occurrence of the rot in seedlings subjected to conditions leading to poor aeration and by the fact that seedlings exposed to air or submerged under water containing a small amount of hydrogen peroxide (0.03%) are considerably more resistant to low temperatures than those submerged under water, when they are kept at 4-7°C in a refrigerator.

Seedlings weakened by low temperature or partial suffocation may readily be attacked by water molds such as *Achlya* or other Saprolegniaceous fungi which are but weakly parasitic, killing them while they may otherwise recover when the unfavorable factor is removed.

Covering the sprouted rice seeds, after sowing, with charred rice chaff, and controlling the irrigation water to an amount just enough to keep the bed moist, is a measure recommended to combat seedling-rot. The charred chaff keeps the sprout moist but does not prevent aeration which is essential to the well-being of the seedlings. It also keeps away mud and fixes the seeds to a position to facilitate rooting. Pot test showed that seedlings thus raised have a higher percentage of emergence, though shorter in height than those submerged under the water, and that they are deeper green in color, with a larger number of roots, a higher green weight, and what is more, they offer a greater resistance to low temperatures. However, when a cold wave is forecasted, the field should be temporarily flooded to protect the seedlings, and it will be especially helpful if warmer water from a river or canal is employed.

廣東省稻瘟流行情況及耕作防治 的重要性

(1591—1954 年調查試驗總結)

黎毓幹 林亮东

(華南農學院)

一. 調查試驗工作的進行

我們為着了解稻瘟在廣東省的發生情況和尋求本病的發生規律,曾自 1951 年至 1954 年深入病區調查,並根據調查的結果進行田間試驗,總結了四年來的工作和報導,作為今後防治措施的初步根據。

在這四年當中,調查觀察的地區有增城、揭陽、潮陽、潮安、普寧、澄海、南海、東莞、中山、番禺、珠海、新會、四會、高鶴等縣以及廣州市郊。試驗研究的項目有肥料試驗、品種抗病性鑑定試驗、噴藥效果觀察和綜合防治表証等。這兩方面的工作,屬於試驗方面的工作係與省試驗場(現合併為華南農業科學研究所)合作進行;屬於調查方面的工作,則有農業廳、省試驗場、市農事處等機關的幹部和調查地區的植保同志協助進行。

二. 流行地區及其損害

據抗日戰爭時期日人在海南島的調查和解放後農業廳的報導,我們可以說海南島某些地區是廣東稻瘟流行地區之一,但四年來沒有到過該地區調查,發病情況不甚明瞭。除海南島外,四年來我們所調查的地區,都是本病的流行地區,包括了早造、晚造和冬季稻(雪禾)。現據局部估計的數字擇要地來說明一些流行地區的發病情況。

1951 年晚造在增城第六區碧江鄉發生穗頸瘟和節稻瘟的面積約 1,000 畝,一般損失四成,其中有 300 畝左右損失達六成。1954 年晚造穗頸瘟在該地區很流行,示範農場 600 多畝平均發病率 50% 左右,其中有一片稻田 70 多畝,其發病率竟達 90% 以

上,每畝僅有十數斤實穀的收成。

1951—1953年早造稻瘟在潮汕區普遍發生,特別是在1952年,揭陽、潮陽、潮安、澄海、普寧、饒平等縣都很嚴重;其中揭陽第3、4、5、6、10、13、14等區發病面積在35,000畝以上。該縣第六區陽東鄉稻田面積2,126畝,發病面積1,250畝,佔栽培面積60%以上,平均損失在50%左右。就金湖村來說,全村稻田面積僅有138畝,全部都發生稻頸瘟,完全失收的有42畝,損失六成以上的有45畝,其餘的稻田也有四成的損失,平均全村只有二成左右的收成。1953年潮汕地區早造的損失,以潮陽、潮安兩縣為最大。前者發病面積約3,000多畝,損失穀實70萬市斤,後者整個區因病減產50%。

1953年晚造南海縣發病面積有5萬多畝,一般因病損失10—30%,重病田損失在80%以上。同年晚造中山第八區平沙鄉有2,000多畝坦田(這類田有鹹潮影響,每年必須等待鹹水被江水沖洗後到農曆4月底至5月中始能插植,霜降至立冬收割),全面發生穗頸瘟,稻田整片枯黃,一般損失6—7成,嚴重的損失在8成以上,最輕的也有1—2成損失;同年晚造珠海縣萬頃沙國營農場有200多畝翻耕田(間作稻改為雙季連作),損失20—30%,每畝只收穀實250斤左右;同年晚造東莞潢涌鄉12,800畝稻田患穗頸瘟,一般損失在50%左右,損失80%以上的有660畝,患病輕的也受到10—20%的損失;同年晚造四會第5區有850畝稻田發病,平均損失在30—40%;同年晚造在廣州市郊沙河區銀河鄉有300畝重病田,其中有60畝完全失收。

1954年高鶴縣第5區、第6區有1萬畝以上的“雪禾”(9月至11月底播種,經70天的苗期開始移植,到次年芒種到夏至間收割),在3月上旬開始發生葉瘟,4月下旬最為嚴重。在4月初旬以前,就墨編鄉的調查,因病死而重植的稻田就有700多畝,個別的稻田甚至重植三次還不能避免染病而枯死。

上述的流行區,概括地說,都屬於河流沖積、人煙稠密、土地肥美而進行着精耕細作的地帶。粵西區和粵北區土地較為貧瘠,氣候也較乾燥,年來仍未有本病大流行的報導。

在病區裏稻瘟病的發生和為害方面,可以看出在上半年生長的“雪禾”早造和“掙粟”(晚造與早造間作)上有兩個盛發期:一為分蘖期間的葉稻瘟,常致植株枯死,或受害後抽出短小的稻穗;一為抽穗後的穗頸瘟,致成白穗或半白穗。在下半年生長的單季稻(早造遲播,年植一季)和晚造上,一般少有葉稻瘟造成死株的現象,只有抽穗後穗頸瘟的盛發。早、晚造都有苗稻瘟的發生,早造多發生於育苗後期,晚造在育苗前

期便發生。一般病苗移植到本田後不一定会引起本田葉稻瘟的盛行,但重病苗有時在移植後無力回青,有重新補植的事例。早晚造的本田一般虽不感染葉稻瘟,或輕微感染,但很可能在穗期感染嚴重的穗頸瘟。孕穗期間仍感染葉稻瘟的重病田,穗頸瘟必然嚴重。常可看到穗頸瘟的發生与止葉節的感染有關連。早晚造都有節稻瘟發生。節稻瘟嚴重時,穗頸瘟亦常嚴重;穗頸瘟嚴重時,則不一定節稻瘟也嚴重。無論苗稻瘟、葉稻瘟、穗頸瘟的發生,常由局部(过肥的田塊,或田塊中过肥的部位)先發病而蔓延,即有从點到面的擴展形勢,一般穗頸瘟的擴展比葉稻瘟更为迅速。

三. 稻瘟病流行的气象条件

在流行地區裏,每年有不同輕重的發病程度,这顯然受气候的影响很大。本病流

表 1 1951—54 年揭陽第 6 區早造生長期間的气象与稻瘟流行程度的關係
(气象材料抄自揭陽第 6 區水文站)

年份	月 份	温 度	日 照 (天數)			雨 量 (毫米)	生 長 期	稻 瘟 流行度
			晴	晴 雨	陰 雨 (或降雨日數)			
1951	3				10	98.8	秧 苗	
	4				16	355	移 植 分 蘗	
	5				10	377	孕穗至乳熟	++
	6				14	365	黃 熟 收 割	
1952	3	18.3°C	10	19	2	90.9	秧 苗	
	4	21.8°C	6	21	3	188.7	移 植 分 蘗	
	5	27.5°C	12	11	8	421	孕穗至乳熟期	+++
	6	28.3°C	8	14	8	411	黃 熟 收 割	
1953	3	18.3°C	10	14	7	160	秧 苗	
	4	19.0°C	10	12	8	185	移 植 分 蘗	
	5	23.6°C	12	5	14	344	孕穗至乳熟	++
	6	27.8°C	18	4	8	277	黃 熟 收 割	
1954	3	15.9°C	11	12	8	80.8	秧 苗	
	4	21.1°C	9	13	8	109	移 植 分 蘗	
	5	26.2°C	17	7	7	114	孕穗至乳熟	+
	6	27.5°C	14	4	12	373	黃 熟 收 割	

行而致嚴重損失的關鍵是在穗期感染穗頸瘟和節稻瘟，一般來說，早晚造全期生長的季節中沒有低於病菌侵染的溫度範圍，同時兩造在抽穗以後的期間也沒有超過病菌侵染最高溫 $33-35^{\circ}\text{C}$ 以上的溫度限，因此本病流行的氣候情況，全受着濕度所左右，並以降雨量為左右空中濕度最大的因素。如 1952 年早造，揭陽第 6 區流行穗頸瘟時，入夏以後雨水頻繁，降雨量突增，特別在抽穗、揚花以後有連日陰雨的天气，或是時晴時雨，中午出猛烈太陽，天气悶熱，便成為四年來病害最為流行的一年。其病勢之蔓延，很是迅速。1954 年早造，入夏以後，雨量不多，到了抽穗、揚花期間的 5 月，降雨量僅為 114 毫米，差不多等於 1952 年 5 月份降雨量的四分之一，所以在 1954 年早造這個病害沒有流行。

晚造種植期間中，到了 10 至 11 月的穗期，廣東稻瘟流行地區的降雨量已經減少，因此晚造穗頸瘟流行的氣象型和早造的情況就有不同的地方，即並不一定要依靠降雨量的增加，以及陰雨或是時晴時雨的天气，而是與降霧有絕大的關係。在粵中區 10 月下旬至 11 月上旬，常是降霧的季節，如 1953 年晚造南海地區在 10 月下旬一連數天大南風，天气悶熱，入夜至翌晨濃霧未消，直到中午葉上仍有露滴殘存，適值水稻花期以至乳熟期間，因此誘致穗頸瘟盛發。又 1951 年和 1954 年晚造，增城碧江鄉流行本病，也是受這種氣候條件影響的結果。潮汕地區在晚造穗期沒有降霧的季節，而降雨量比營養生長期顯著減少，因此幾年來晚造沒有流行過穗頸瘟。

潮汕區早造種“倒撒”（早造種在晚造播植留種）的稻田，及粵中區早造遲種的單季稻，熟期比晚造較早，在 9 月間的抽穗期，其穗頸瘟流行之氣象情況則仍與早造相同，即決定於降雨量和陰雨的天气。1954 年高鶴縣的“雪禾”在分蘖期間感染葉稻瘟，從 3 月中旬開始至 4 月下旬盛發，當時的氣候情況是陰雨連綿，3 月份的气溫在 15°C 以下，4 月份的气溫也不超過 20°C ，因此農民認為稻株是凍死的。所以水稻在營養生長期遇到多雨、寡日照而冷涼的天气，也會導致葉稻瘟的流行。

四．誘致發病的施肥因素

在稻瘟流行的氣候條件下的病區裏，掌握到適當的施肥量和施肥方法，是可以抑制病害的發生的。我們可以舉 1952 年早造揭陽第 6 區陽東鄉稻瘟流行當中，在同一地區、土質相同、植期和耕作法大致也相同的重病田、輕病田和無病田來看施肥量與發病的關係：

表 2 1952 年早造揭陽第 6 區陽东鄉農家施肥情况与發病之關係

調查地點	典型戶	種植面積(市畝)	品 種	稻 類	畝產量(市斤)	肥 料 施 用 情 况									
						施用肥料種類、分量					折合氮磷鉀施用量(斤/畝)			肥 料 施 用 方 法	
						汚粗(担)	硫酸銨(斤)	麸(斤)	草灰(斤)	骨粉(斤)	氮	磷	鉀		
口園村	林阿鈴	0.7	短鬚仔	85	100	20	24	50	0	0	16.1	0	0	50 斤麸与 15 斤硫酸銨在移植前 1 天施用，移植後 15 天施 20 担“汚粗”、25 天再追施 9 斤硫酸銨。	
口園村	林 榕	2.2	南特 16	10	545	80	0	100	0	0	8.9	0	0	移植前 5 天施 100 斤麸和 40 担“汚粗”，移植後 15 天中耕除草時再施 40 担“汚粗”。	
口園村	林映朝	2	短鬚仔	0	550	60	7	70	350	0	7.9	0	5.2	移植前施 60 担“汚粗”，移植時用 350 斤草灰混 70 斤麸蘸秧根插植，移植後 15 天追施 7 斤硫酸銨。	
金湖村	林永金	0.8	短鬚仔	100	0	50	22	27	0	0	18.2	0	0	移植前 1 天耙田時施用硫酸銨 10 斤，麸 27 斤，“汚粗” 30 担，移植後 20 天追施“汚粗” 20 担，硫酸銨 12 斤。	
金湖村	林書利	1.3	短鬚仔	20	269	30	10	50	200	0	7.3	0	4.7	耙田時施 10 斤硫酸銨，移植時用 200 斤草灰混 50 斤麸蘸秧根插植，移植後 15 天施 30 担“汚粗”。	
口園村	林漢昌	0.6	短鬚仔	0	450	20	0	40	0	10	9.7	3.3	0	移植前 5 天整田時施 20 担“汚粗”，40 斤麸，移植時用 10 斤骨粉混泥漿蘸秧根插植。	

註：(1) “汚粗”是清水、溝水、家畜及人糞尿在糞坑裏瀝成的稀液；
(2) 氮、磷、鉀的折含量，以“汚粗”含氮 0.17%、豆麸含氮 6.12%、硫酸銨含氮 20%、草灰含鉀 3%、骨粉含磷 20% 計算；
(3) 田土含肥量沒有分析合併計算在內。

从上表的例子看來，氮肥的多施和偏施会誘致病害發生嚴重，甚至顆粒無收；適當施用氮肥或是配合鉀肥或磷肥施用，病害就会減輕，甚至不發病。但有時鉀肥配合施用，病害仍很嚴重，这些情况，在病區裏也是很常見的(表 3)。

表 3 1952 年早造揭陽農家鉀肥配合施用之重病田的病例

典型農戶	種植面積(市畝)	品 種	發 病 情 况	畝 產 量 (斤)	肥 料 施 用 情 况										施 用 方 法
					種 類 和 數 量				折 合 氮 磷 鉀 施 用 量 (斤/畝)						
					豆 麩 (斤)	硫 酸 銨 (斤)	草 灰 (斤)	污 粗 担	氮	磷	鉀				
林 廣 植	4	短 鬚 仔	穗 圓 圓	12.5	200	100	1300	0	8.5	9.7	0	移植時用 200 斤豆麩混 1300 斤草灰蘸秧根插植，移植 20 天後每隔 4、5 天追施一次硫酸銨，共追施四次，最後一次在孕穗期施用，共施 110 斤。			

林 老 叔	1.5	短 鬚 仔	總 頸 瘟 100%	失 收	100	20	600	20	9	12	0	移植時用 100 斤豆秧混 600 斤草灰中秧根補植。移植後 25 天追施 20 斤硫酸銨和 20 担“汚粗”。
林 建 春	1.9	石 亮	葉以上 病致全 田植株 萎縮一 半	失 收	75	8	250	180	19.3	4	0	整地前用 60 担“汚粗”攪田，插秧時用 75 斤豆秧混 250 斤草灰中秧根補植，移植後十多天追施 75 担“汚粗”，20 多日後追施 45 担“汚粗”和 8 斤硫酸銨。

表 4 潮汕地區偏施氮肥和適當施用氮肥或再配合磷、鉀肥施用與病害發生之關係

典型農戶	種植面積(市畝)	品種名稱	發病情況	畝產量(斤)	肥 料 施 用 情 況									
					種 類 和 數 量					折合氮、磷、鉀 施用量(斤/畝)			肥 料 施 用 方 法	
					汚粗(担)	硫酸銨(斤)	豆秧(斤)	草灰(斤)	骨粉(斤)	氮	磷	鉀		
	1.2	烏豆堆	葉縮不能抽穗，小滿前後發病	失收	20	72				14.8			犁田前用“汚粗”20 担攪田，插秧時又施 40 斤硫酸銨做基肥，同青後追施硫酸銨 13 斤，移植後 20 多天又追施硫酸銨 14 斤。	
錢 大 頭	1	石亮(經逐年選)	不發病	600	20		50			6.4			基肥用 50 斤豆秧，移植後 20 日追施 20 担“汚粗”。	
林 舒 為	5	南特 16 号	不發病	520	100		75	1200		4.3		7.2	基肥用 1200 斤草灰，75 斤豆秧和 30 担“汚粗”。移植後 20 天追施 70 担“汚粗”(該農戶“汚粗”質量較好，含氮量按一般 0.17% 計算實為過低)。	
陳 秋 泉	1.2	烏葉龍芽	不發病	450	12	15	24	50	20	5.7	4.0	1.5	鐘秋在移植前施 24 斤豆秧混 50 斤草灰和 20 斤骨粉，本田施 15 斤硫酸銨做基肥，追肥兩次，每次施 6 担“汚粗”。	

在氮肥多施的情況下，雖同時有磷、鉀肥配合多施，並沒有抑制病害的作用；氮肥適量施用，實用不着提高磷、鉀肥的配合量，也會抑制病害的發生。1953 年早造廣東省試驗場七地丰產田前作為馬鈴薯或小麥，每畝施氮肥換算氮量約為 13 斤，一般繁殖田是晒冬田(晒冬田比冬作馬鈴薯或小麥田含氮低 0.0021 至 0.0442%)，每畝施用氮肥換算氮量約為 10 斤，丰產田磷、鉀肥的施用量為每畝骨粉 40 斤、谷壳灰 600

斤、硫酸鉀 20 斤；繁殖田磷、鉀肥的施用量為每畝骨粉 20 斤、硫酸鉀 7.5 斤。兩類田的施肥量比較起來，丰產田除田底較肥外，約多施 3 斤氮量，磷肥多施一半量，鉀肥則多施一半以上。田間管理沒有什麼區別，同時都是砂質黏土，可是全部種植“南特 16 号”的丰產田發生了嚴重的葉瘟，穗頸瘟發病率高達 46.6—77.1%；而種植“南特号”（移植期比丰產田遲 3 天）則沒有發生葉瘟，穗頸瘟也很輕微，只有 1.5—2% 左右。前者平均畝產量為 291 市斤，後者為 530 市斤。

近年來廣東稻瘟的流行與施肥量的突增，不無關係。如揭陽第 6 區陽東鄉金湖村反映，1952 年早造施肥量比解放前多施六成，揭陽第 10 區五房鄉農民反映硫酸銨和豆豉比解放前多用了七成。又如南海第 3 區河西鄉岳利沙村向來是丰產村，1953 年晚造比常年增施了肥料，結果該年晚造稻瘟普遍發生，一般損失二至三成，有些損失達五成以上。病區裏有一些農戶深感施肥與稻瘟的發生有密切關係：在發病的第二年降低了氮肥的用量並配合鉀肥施用，便抑制了病害的發生。

1953 年我們對於早晚造進行了三要素配合量與發育關係的試驗（該項試驗共同執行人為華南農研所劉金仙、鄭儒鈺兩同志）。早造用三級氮量配合 2P2K、P2K、2PK 之磷、鉀量，共有 9 個處理，作 3 次重複，小區面積為 132 平方市尺，隨機排列，株行距為 9×8 市寸。供試驗品種為“選粘 305 号”。肥料施用種類為花生麸、骨粉、硫酸鉀、硫酸銨。於移植前半个月整地時施花生麸和骨粉，移植前一天施硫酸銨，移植後 15 天施硫酸鉀，收穫時每小區隨機調查 100 個有效分蘖之節瘟，然後來算出 3 次重複之平均數，結果如下表：

表 5 1953 年早造施用三級氮量配合兩級磷、鉀肥試驗結果

處理	N:P:K	節瘟%	產量(斤/畝)	處理	N:P:K	節瘟%	產量(斤/畝)	處理	N:P:K	節瘟%	產量(斤/畝)
1	1:2:2	50.3	567	2	2:2:2	36.6	574.6	3	3:2:2	55.6	595.0
4	1:1:2	50.3	563	5	2:1:2	46.3	569.3	6	3:1:2	46	626.3
7	1:2:1	29.6	593	8	2:2:1	29	555.6	9	3:2:1	31	575.3

N=11.858(斤/畝)

P=7.54(斤/畝)

K=11.678(斤/畝)

2N=13.578

2P=13.3

2K=20.278

3N=15.298

上表分析的結果，在不同級氮量配合同等分量的磷、鉀肥的各處理中，其發病率的差異都不顯著；因此本試驗所施用的最低級氮量(N)已達到高級氮量(2N、3N)的發病程度，在此等施用氮量誘致發病的情況下，就同級氮肥中磷、鉀同時增施(2P、

2K)的各处理,与少施磷肥多施鉀肥(P2K)的各处理比較起來,發病率的差異不顯著,但与多施磷肥、少施鉀肥(2PK)的各处理比較起來,則其發病率有顯著增加的差異。从而可以看到磷、鉀肥同時配合增施,或是減施磷肥多施鉀肥,都沒有抑制病害的效果,並以同時增施的效果最为不良。減施鉀肥,增施磷肥,則尚有降低發病率的作用。这个試驗節瘟的發病率虽高,但在接近成熟期为害,所以產量並不低。

同年早造又進行第二个試驗。把氮肥固定为每畝 10 市斤的施用量,然後配合三級的磷、鉀肥施用,共有 9 个处理。肥料施用,全作基肥。供試驗的品種亦为“选粘 305 号”。田間設計与上一試驗相同。調查各处理小區全部有效分蘖的穗頸瘟的百分率,然後計算 3 次重複發病率的平均數,結果如下表:

表 6 1953 年早造施用一級氮肥配合三級磷、鉀肥試驗結果

处理	N:P:K	穗頸瘟 (%)	產 量 (斤/畝)	处理	N:P:K	穗頸瘟 (%)	產 量 (斤/畝)	处理	N:P:K	穗頸瘟 (%)	產 量 (斤/畝)
1	1:1/2:1/2	6 %	590.6	2	1:1/2:1	8%	594.3	3	1:1/2:1.5	12.3%	385.6
4	1:1:1/2	4 %	605.3	5	1:1:1	6.6%	606.3	6	1:1:1.5	10%	605.6
7	1:1.5:1/2	7.3%	616	8	1:1.5:1	8.6%	616.3	9	1:1.5:1.5	13.6%	580

各处理氮、磷、鉀配合量: N=10.516 斤/畝

1/2P=4.34 斤/畝

P=7.452

1.5P=10.563

1/2K=6.428 斤/畝

K=10.728

1.5K=15.028

由上表分析結果,在同一級磷肥配合之各处理中,隨鉀肥配合量的增加,其發病率亦隨而遞增,並以配合最高級的鉀量(1.5K)与配合最低級的鉀量(1/2K)比較起來,其發病率的增加差異顯著;在同一級的鉀肥配合的各处理中,其發病率並不因磷肥配合量之多少而發生差異顯著。因此,增加了鉀肥的配合量會提高發病率,反過來,增施磷肥的配合量,不会把發病率提高,但在磷、鉀肥同時增施(1.5P, 1.5K)的第 9 处理,其發病率最高,除与增施鉀肥(1.5K)配合之第 3、第 6 兩处理的發病率差異不顯著之外,与任何其他处理(第 8 处理稍为例外)之發病率比較起來差異顯著。这个試驗的結果与上一个試驗的結果是一致的。各处理的產量經變異分析的結果,差異不顯著。这因为各处理的穗頸瘟發病率都不算高,同時又是用同一氮肥的施用量。但在發病率高的处理中,因病而產量稍为降低的,还是可以看得出來的。

1953 年晚造又重複早造施用一級氮肥配合三級磷、鉀肥的試驗,供試品種为“齐眉 6 号”,株行距为 8×8 市寸,田間設計和調查方法与早造相同,試驗的結果如下表:

表 7 1953 年晚造施用一級氮量配合三級磷、鉀試驗結果

处理	N:P:K	穗頸瘟	產 量 (斤/畝)	处理	N:P:K	穗頸瘟	產 量 (斤/畝)	处理	N:P:K	穗頸瘟	產 量 (斤/畝)
1	1:1/2:1/2	12%	425.2	2	1:1/2:1	16.3%	374.3	3	1:1/2:1.5	17%	391.9
4	1:1:1/2	19.3%	397.9	5	1:1:1	15%	355.1	6	1:1:1.5	24.3%	379.2
7	1:1.5:1/2	19%	413.3	8	1:1.5:1	21.3%	406.1	9	1:1.5:1.5	18.6%	390.5

各处理氮、磷、鉀施用量： N=10.082 斤/畝

1/2P=4.66 斤/畝 P=7.45 1.5P=10.42
1/2K=7.387 斤/畝 K=11.678 1.5K=15.863

試驗的結果顯示出各处理的發病率一般比早造的試驗結果为高,但變異分析的结果各处理間的發病率以及產量上的差異均不顯著。由於發病率一般地都高而差異又不顯著,便可看出不同处理中磷、鉀肥的配合都沒有起抑制發病的效果,这說明了氮肥對於病害的發生起着決定性的作用。

水稻分蘖生長期和生殖生長期兩個階段的轉捩點,其表現於葉色者,由濃變淡。要符合水稻的生長規律,就要掌握施肥的技術。潮汕區的農民認為早造“三十(移植後的日期)要烏(葉色濃),四十要赤(葉色淡),四十不轉赤,非鉛(指稻瘟)即白(指螟虫害)。”珠江三角洲的農民也認為早造“三十葉色应变烏,四十便要拔色(淡退)”才是最好的生長情况,因此可以从水稻的生長情况來預測稻瘟的發生。在病區裏,凡是移植回青後葉色便現出過度濃綠至出穗期間仍濃綠未止,則初期必有葉稻瘟盛發,繼而穗頸和節瘟發生,並多致成白穗,或受到嚴重的葉瘟而至植株萎縮,不能抽穗。其次,凡是到了生長後期生長反为蓬勃,葉色本要轉“赤”而反“烏”,則勢必誘致穗頸瘟和節瘟盛發,至黃熟期間仍可繼續感病,致成谷粒不能飽滿充實。形成这两种生長情况的原因,總結年來調查分析的結果,可分为下列幾方面:屬於前一种情况的,一为速效性肥料用作基肥的分量过多,早造“全作基肥”常会犯这种毛病;一为植株回青遲,生長緩慢,緊接追肥催苗,多發生於早造插秧後遇到北風,或是天气陰冷的情况。屬於後一种情况的,一为追肥遲施和多施;一为肥效遲,後期供应过多。如富有机質的稻田,分蘖後期受到一个期間的乾旱,則生長轉为濃綠茂盛,誘致穗頸瘟盛發。

五. 品种与稻瘟發生的關係

廣東是籼稻地區,一般認為籼稻比粳稻的抗病能力强,但近年來由於增施肥料的關係,对稻瘟的抗病力还是經不起多肥栽培的考驗。調查过程中免疫的品种沒有發現,而流行地區裏具有栽培代表性的品种,一般都是感病性强的品种,因此,感病种的

栽培与病害的流行也有密切的關係。如早造种的“短鬚仔”、“三夜齐”在揭陽第6區，“石礮种”（“下沙白”）在揭陽第2區，“清流种”在揭陽第3區，“龍芽种”在揭陽第9區和第10區，“招財”在普寧第9區，“免党”在潮陽第12區，1953年開始推廣的“南特16号”在整个潮汕區，“白谷耘16号”，“南特16号”，“选粘305号”，“黑督4号”在粵中區等；晚造种的“白壳齐眉”在增城、东莞、中山、廣州市郊，“赤壳齐眉”在南海，“金山粘”“金竹17号”在沙區連作田，“咸粘”、“咸种”在中山第8區平沙鄉單造坦田，“大粒种”在潮安第2區等，都是具有代表性而感病甚烈的品种。同時在病區裏也可找到抗病力强的品种，如早造种“玻璃粘”在南海，晚造种“叉仔”、“一粒种”在东莞第15區潢涌鄉，“晚白粘”、“咸雪”在廣州市郊，“黃粘”在中山8區平沙鄉，“粘仔”、“赤谷”在增城第6區碧江鄉等，都是抗病力較强的品种，但都不是当地普遍的栽培种。感病品种和抗病品种的差異是很大的，在病害流行当中，很容易發覺出來。好像1953年晚造在东莞潢涌鄉种植在同一塊田中的“一粒种”，穗頸瘟發病率为1.5%，而“白壳齐眉”的穗頸瘟發病率为76.1%；1954年晚造該地區“白壳齐眉”發病率一般为33—70%，而“叉仔”的發病率僅为0.1—3%。1954年晚造在增城示範農場种植在同一塊田中的“絲苗”（早熟种）的發病率为5%，而“白壳齐眉”（中熟种）的發病率为32%，又該地區“白壳齐眉”的發病率有高達95%以上者，但“粘仔”（中熟种），“特种”（中熟种），“赤谷”（遲熟种）等品种虽种植在“白壳齐眉”發病嚴重附近的田裏，其發病率僅为1—3%。1953年晚造廣州郊區銀河鄉兴华合作社种植“金山粘”感病嚴重，个别田地失收，1954年晚造改种“晚白粘”和“含哈”，發病率僅在1%以下。

品种抗病性的問題頗为複雜，有些品种在甲地具有比較强的抗病性，但在乙地則很是感病。例如1952年的調查，“短鬚仔”在揭陽第6區發病嚴重，但在第5區錢西鄉比“石壳”种及普寧第9區溪南鄉的“招財种”則感病較輕，不是一个發病嚴重的品种。又如遲熟种“接稈”，1952年在揭陽第6區鳳湖鄉及潮陽第12區西新鄉、普寧第9區溪南鄉稍具抗病性，但在揭陽第5區錢西鄉及潮陽第12區鳳閣鄉秋風嶺村則为强感病性，“烏葉龍芽”在揭陽第6區發病率很高，但在普寧第9區則为抗病。更如“白壳齐眉”在东莞發病率比“黃壳齐眉”为高，但在南海則反是。1954年“早造南特”在廣州郊區發病率很高，但在东莞潢涌鄉沒有發病。由於地區不同、植期不同、栽培技術不同，有時使植株能够避病，有時改变了植株的抗病能力。

1954年早晚造我們進行品种抗病性比較試驗（該項試驗的共同执行人为刘金仙和周亮高兩同志），早造供試驗的品种有30个，晚造有18个，用多次重複法，作2

次重複，早造以感病種“白谷粳 16 号”，晚造以“齊眉 6 号”為對照，每隔 6（晚造）至 10（早造）個品種設一對照區，並植感病種為保護行。小區面積為 $20 \times 5 = 100$ 平方尺，每一品種相距一尺為行人道，株行距為 7×5 市寸，每小區種植 286 株。田間管理與一般繁殖田相同，一次基肥和一次追肥。氮肥用量略為提高（N:P:K=10.4:7:8），各期分別調查葉瘟、節瘟和穗瘟的發病率及抗病程度，綜合這三方面的發病情況，早造供試品種中抗病力高的有“嘉應早”、“印 2 東 23”、“東莞白 9 号”、“東莞白 18 号”、“白印 11 号”、“東印 1 号”、“4233”、“暹黑 8 号”等；感病性強的品種有“金山黃”、“黑督 4 号”、“三夜齊”和“白谷粳”等，其餘品種為中度感染與輕度感染。晚造供試的品種中，抗病力強的有“短種”、“較盤矮”、“咸雪 9 号”、“含哈”、“秋播了”、“竹槌”、“潮汕 400 粒”、“晚白粘 3 号”、“三枝香”、“白種 50 号”等，其穗頸瘟和節瘟的發病率由 0—5%；感病力強的品種有“齊眉 6 号”、“連縣田粒粘”、“金竹 17 号”、“33 号”、“曲江三線紅”等，其穗頸瘟和節瘟的發病率為 50—75%。

從調查和試驗的結果，說明了品種間有不同的抗病能力，同時差異也很大。一些感病烈的品種如“白谷粳”，“三夜齊”，“黑督 4 号”，“金竹 17 号”，“齊眉 6 号”等在調查和試驗中的結果是一致的。

六. 藥劑防除效果的觀察

1953 年早造廣州瀝滘區磨蝶沙陳興三畝圍田種“暹黑 7 号”品種，穗頸瘟初期發生後連續噴波爾多液（1:2:250）三次（因噴後遇雨再噴），照往年這塊田可收 600 斤穀，該年因發病僅收 415 斤。陳末 1.2 畝田與陳興相鄰，耕作和品種相同，照往年這塊田可收 620 斤穀，沒有噴過藥，該年因病僅收 160 斤穀。其他當地農民沒有噴過藥的，一般也有 60—80% 的損失。因此，噴藥對病害的發生是起了抑制作用的。1953 年晚造廣東省試驗場的豐產田在患葉稻瘟初期噴射石灰倍量的波爾多液（0.4%），病害沒有擴展蔓延。繁殖田起初在局部過肥的地方發生了葉稻瘟，沒有噴藥，結果擴展到全田發生嚴重的葉稻瘟。1954 年晚造在南海示範農場進行稻瘟病綜合防除表証時，7 月 3 日播種，18 日苗稻瘟發病率在 10% 左右，20 日噴波爾多和 666 混合劑（0.4% 石灰倍量波爾多液 100 斤，加入可濕性 666 粉一斤），噴後遇雨，7 月 23 日又重噴一次，到了移植前檢查發病率不超過 10%，病害沒有繼續擴展。

抽穗前僅噴一次藥，對於防止穗期感病不起作用。1954 年晚造在省試驗場對感病種“金竹 17 号”於抽穗前噴一次藥，但到了齊穗期便有 20% 的穗頸瘟發生。1954

年晚造在南海示範農場的防治表証田於出穗前兩天噴 0.5% 石灰倍量式波尔多液一次，穗頸瘟从初抽穗一直蔓延到黃熟期，所以应在整个穗期都要注意噴藥防治。

七. 總結和对防除稻瘟病的意見

近年來廣東稻瘟病的流行是有區域性的。在流行地區中，早晚造和冬季稻（“雪禾”）都有稻瘟發生，但每年有輕重不同的發病程度，這顯然是受着天气和栽培情况的影响。在天气方面，主要为濕度所左右，降雨量和濃霧各成为早晚造穗頸瘟的流行因素，在耕作条件中誘致稻瘟盛發的最突出因素是肥料問題。氮肥的多施和遲施，遲效而促進植株後期生長过盛，致近出穗期葉色濃綠未止（超乎正常的綠色），葉質柔弱時，則成为肥料因素中助長穗頸瘟盛發的条件。在氮肥施用不当而誘致病害的情况下，磷、鉀肥同時增施是会增加病害的嚴重性的；倘增施磷肥、減低鉀肥的配合量，則尚比增施鉀肥、減低磷肥的配合量有降低發病率的作用。誘致穗瘟病的盛發，当然並非單純肥料因素的問題，他如排灌、土質以及品种的抗病能力等等，也有關係，而成为誘致稻瘟病盛發的綜合因素。这些因素都在栽培过程中影响着水稻的抗病能力，而天气因素則着重於影响病原菌的繁殖和發動侵染。

稻瘟病的防治途徑，一是消滅病原菌，二是提高植株的抗病力。由於稻瘟在廣東整个水稻生長期都可以發生，兩造連作，栽培地區廣泛，易於傳播蔓延；至於处理禾稈，消毒种子和田間衛生，亦不是很容易做到徹底的；同時在發病期中施用藥剂防護，也由於多雨的天气和稻株本身對於藥剂的粘着有困难，不易收到噴藥防治的效果，这些都影响到消滅病原菌在防除上所起的積極作用，而水稻本身的抗病力和栽培过程中的各种技術措施，却影响着植株的感病性；因此，从耕作上提高植株的抗病能力，便成为本病防治上的主要環節，但这並不是說不应注意消滅病原菌的防病措施。

在耕作防治上所应掌握的中心問題是施肥問題。怎样把肥料施得合理，結合到防病的措施，針對目前的情况，我們提出下列幾點原則：

(1) 在病區裏要根据幾年來的施肥量与病害的發生情况，考慮施肥的份量和实际的產量。

(2) 針對每个田塊的耕土深淺和肥沃度（主要是前作的殘餘肥），以及每个田塊肥份的均匀情况（如前作畦底与畦面，田裏糞坑和積肥处所都是过肥的地方），考慮施肥的份量，如果田塊中有局部过肥的地方，則应局部少施或不施，甚至局部進行客土，或局部改种其他的作物。

(3) 保証肥料施用均勻，不要造成有肥料集中的部位，誘致植株發病，成为病害傳播的中心。

(4) 不要偏施（特別是硫酸銨）和多施氮肥，要適當配合磷、鉀肥施用，並特別要注意磷肥的施用。

(5) 早造全作基肥，为防份量过多，应留一小部分的肥量在分蘖期間看植株的生長情况而追施。早造最後一次追肥不要延遲至插秧後 25—30 天後施用；晚造最後一次追肥不要延遲至 35—40 天後施用。

(6) 早造施足基肥以後，在回青前後或因气候關係，生長遲滯時，不要連接多次追肥催苗，施用遲效肥或富有机質的田間，要注意乾旱致促進肥料分解过速，以免使植株一時生長过旺。

(7) 硫酸銨用作追肥時，每畝每次施用量应在 10 斤以內。追肥（包括穗肥）的施用，应看植株的生長情况，可以不施，可以局部追施。

加施肥料是增產的關鍵，但肥料多施易誘致稻瘟盛發，成为增產上的克制因子。因此，我們应進一步考慮品种的耐肥力和抗病性的問題。由於在同样施肥的發病地區情況下，有些品种是表現比較抗病的，所以在病區裏就应推廣抗病品种，避种感病品种。

在有些有歷史性的發病地區或發病田，就可能不單是施肥問題成为誘致病害盛發的突出因素。冷水灌溉的地區（如揭陽第 10 區），就要考慮改善灌溉以提高水温和地温的方法；砂壤而土層淺薄的地區（如潮安縣第 2 區），則应注意施用塘泥（或河泥）以改良土性和增進耕土的深度，以及勤灌以保持經常不要滲失田水等措施。至於一般田間管理的排灌問題，也是使全期不缺水，以勤灌淺灌為原則，並進行適度的排水晒田和掌握落水乾田的期間，不要太过提早。

在粵中區 10 月底至 11 月初的發霧天气，差不多有規律性可尋，应考慮晚造如何提早植期，要求在 10 月底進入黃熟期，以避免病害流行的气候因素。

由於病害的蔓延有有點到面的形勢，故应特別注意消滅發病的中心，要在早期選用健苗，摘除病部，拔掉病株等的防病措施，把病害消滅在點片發生的時期；並在發病的中心及其周圍噴波尔多液，以防止中心的擴大。为防穗期稻瘟的發生，則噴藥的次數应放在齊穗期、乳熟期各一次。進一步更应从減除第一次傳染的病原着手，在無病田留種，並結合晚造防除惡苗病進行用 2% 福馬林处理种子（可浸种消毒 3 小時），結合用鹽水或泥水选种，除去輕病粒；清理暴露在田間及其他場所上的稻囊及其碎屑

和晒場上的空粒、不实粒等，並及早燒燬重病田的稻穀。病穀可以作肥料利用，但要堆置腐熟後或入田沤腐為原則。

RICE BLAST AND ITS CONTROL

(ABSTRACT)

Y. K. LI AND L. T. LIN

(South China Agriculture College)

In recent years rice blast in Kwangtung Province has become a regional problem. In certain districts it has practically haunted all the early or late crops of rice. The severity of this disease depends chiefly upon two major factors, namely weather condition and cultural practices. In the first place, precipitation and foggy weather are responsible for the occurrence of neck blast of early and late crops respectively. As to cultural practices, nitrogenous fertilizers will encourage a luxuriant growth of leaves, leading to a severe outbreak of neck blast. However, under such circumstances, the addition of an extra quantity of phosphate and a slight proportion of potash may slacken the disease. A fertilizer containing more potash and less phosphate is less favorable, and the disease would increase in severity if equal quantities of phosphate and potash were added.

To exterminate the causative organism and to increase the resistance of host plants are the remedial methods commonly applied to most plant diseases. Since rice in Kwangtung Province is an all-the-year-round crop, rice blast has become ubiquitous. The extermination of the fungus by seed treatment, straw disposal, stubble digging and field sanitation, is difficult. Meanwhile, owing to the heavy precipitation and hairy leaf surface of the rice plant, the application of chemicals finds no place as an effective and economic control measure. The only possible means of remedy is proper application of fertilizers, coupled with the breeding and selection of resistant varieties at the same time.

小麥品種苗期對條銹病抵抗性的 測定及條銹病菌的變異性問題*

方中達 陳迺用

(中國科學院植物生理研究所, 南京農學院植物保護系)

引 言

條銹病是我國小麥生產上最重要的病害問題。1950年全國銹病會議及第二屆華東技術會議後,曾與華東農業科學研究所合作進行小麥品種對條銹病苗期抵抗性的測定及病菌變異性問題的研究。目的是:(一)測定小麥改良品種及華東農科所的雜交品種對於不同地區條銹病菌的反應,因而決定這些品種及品系的適用區域;(二)從國內改良品種中選擇具有甄別生理小種性能的品種;(三)了解條銹病菌的變異性。

小麥銹病的防治雖然已經確定以選育抗病品種為主,但是許多有關的具體問題,如品種抵抗性的測定、生理小種以及植物病理工作者在銹病方面應做哪些工作,意見是不一致的。以下的工作開始於1950年,在進行中發見在觀點和方法上都存在着許多問題,到1952年就暫時停止。但是目前,類似我們所做的工作,仍在進行,或者準備開始進行,因此我們認為有將我們在這方面工作的一些經驗,主要是失敗的經驗,介紹出來的必要。在這全國展開學術性討論的時候,希望大家能對小麥銹病研究的方向問題,展開討論。

一. 試驗方法及結果

(一) 銹菌標樣的收集及保存

1950年至1952年間從各地收集小麥條銹病菌標樣84包。主要是由華東各農

* 本工作係與華東農業科學研究所合作研究,工作期間得到華東農業科學研究所植物保護系和麥作系各位同志的關心和指導,以及各試驗場同志的協助,深表謝意。

事試驗場寄來，其中江苏 11 处，安徽 17 处，浙江 5 处，山东 13 处，福建 1 处及湖北 1 处。每处 1—4 包不等。标样收到後，將葉片放在保湿的培养皿中，約經過一晝夜，促使葉片上的夏孢子成熟，然後接种在麥苗上。在这 84 个标样中，經過接种以後能再發病的祇有 24 个，即存活率約 30% 左右。

存活率低的原因与标样採集及寄遞的遲早有關係。标样收到太遲，接种時气温太高，一般都不發病，例如在 1951 年 5 月 10 日以前收到的 9 包，接种後都發病，在 5 月 10 日以後收到的 16 包，接种後都不發病。根据工作的經驗，收到時期过遲的标样，不必立即接种，應該貯藏在水箱中，留到下一次適宜於工作的季節，再作接种試驗。这些标样証明有許多是存活的。

标样寄遞的方法与菌种的存活，也很有關係。郵遞途中經過的時間愈短愈好，最好不超过 4—6 天，气温高則更宜短。在郵遞途中，保持相当的濕度很值得注意。最好的方法是將葉片採後壓平，放在小玻璃紙袋中，每袋約四五片，立即投寄。这方法的优点是能够保持一定的濕度而並不过於潮濕。紙袋中所放葉片太少，或者不用玻璃紙而用吸濕性的紙張包裹寄遞，則濕度太低，葉片過於乾燥。反之，紙袋中葉片太多，則濕度太高。这都影响菌种的存活。如能將标样上的夏孢子拍下，放在小玻璃管或玻璃紙袋中邮寄，則效果更好。

条锈病菌标样的越夏，對於工作的進行非常重要。在南京气候条件下，沒有低温室的設備，維持标样越夏是很困难的。假如低温室的条件不好，还是不能过夏。我們試驗了比較簡單的、在水箱中越夏的方法。这方法已經有許多文献証明是可以使用的。各人所得到的結果有所不同，短的數十天，長的可達一年以上^[10, 15]。

在这方面，試驗了兩種方法。一种方法就是將病葉盛在玻璃紙袋中。紙袋放在用硫酸保持 40% 相对濕度的乾燥器中，乾燥器放在 2°C 的水箱中。經過 164—186 天以後，証明 38% 的样本是存活的。由於供試的样本有一部分是由外地寄來的，夏孢子在郵寄途中可能已經部分死去，或者生活力減低，同時在試驗中水箱曾有短期停电數次，这些都影响存活率。假如都用新鮮病葉貯藏，並避免停电的影响，其存活率一定要高得多。比較更好的方法就是將病株葉片上的夏孢子輕輕拍下，放在小玻璃管中，用棉花塞好，在以上的乾燥器中，在低温下貯藏。病株可用馬灯罩罩上，避免混雜，每隔 2—3 日取孢子一次，从一株病株上可收集大量夏孢子。这些孢子經過貯藏 120 天以後，証明都是存活的。

根据以上的結果，將新鮮夏孢子或病葉保存在 40% 相对濕度及 2°C 的低温下，

條銹病菌的夏孢子經過 4—6 個月是不致死亡的。用夏孢子貯藏，非但存活率高，並且在以後接種時，也較方便。

解決了菌種越夏的問題，就延長了在一年中可以進行工作的時期。在南京條件下，自 11 月至 5 月，在一年中至少有 6—7 個月左右都可以進行試驗，這對於工作的進展有很大的幫助。

(二) 小麥品種苗期抵抗性的測定

1. 菌種的繁殖及接種方法

第一年度以“金大 2905”小麥作為繁殖小麥條銹病菌的母株；但它對各地條銹病菌的反應不一致，有時夏孢子產生不多，在第二年度改用“銘賢 169”與“Norka”這兩種小麥。“Norka”是抗白粉病的，用它繁殖菌種，可以避免白粉病菌的沾染。大麥條銹病菌則用“四川大麥”或“銘賢 169”小麥為繁殖母株。

每一條銹菌標樣是從在同一葉片上的條銹病菌繁殖而來的，為了節省時間，就沒有作單個夏孢子堆分離的工作。根據前人的工作報告^[16]，在同一葉片上有兩個生理小種混雜的可能性是不大的。

麥苗在第一片葉已長出、第二片葉露尖時用塗抹法或噴粉法接種^[12]，塗抹法是將夏孢子懸浮液塗在經過手指摩擦而潤濕的葉片上；噴粉法則先將葉面用噴霧器潤濕，然後將條銹病菌的夏孢子與 20 倍以上的滑石粉混和，用小噴粉器將孢子噴在葉面上。以上兩種方法接種以後，麥苗都保濕 48 小時，接種後經過 10—14 天（冬季 16 天左右），記載其反應。

溫室的溫度與試驗的結果關係很大，工作最好在冬季及早春進行。溫室的平均溫度經常保持在 10—15°C 之間，不宜超過 20°C。溫度太高，非但麥苗生長不好，接種結果也不可靠，甚至於完全不發病。

2. 寄生反應的分級

寄主反應的分級是按照 Hungerford 及 Owens^[17]所擬的，另加 Gassner^[19]的“免疫型”，分為六級如下：

抵抗型

i——完全無徵狀，有時或有淡白色小點斑。

0——夏孢子堆缺，葉上有枯斑。

1——夏孢子堆小而稀少，外有枯斑圍繞。

2——夏孢子堆稀少而分散,但外形正常,葉片間或一部分变色。

感病型

3——夏孢子堆外形正常,數目較多,葉片很少变色。

4——夏孢子堆外形正常,數目較多,分佈均匀,葉片不变色。

以上这种分級法証明是合用的。有些小麥品种對於条锈病菌反应的变異比較大,同一張葉片用同一个条锈菌标样接种,有时可以得到不同的反应。这种反应的不同,經過反覆接种,証明並不是由於病菌的混雜或者發生了变異。这說明条锈病的發生,受寄主及环境的影响很大,在記載上是要比葉锈及稈锈困难得多。在这方面,目前祇能尽量做到接种条件的一致和多做重覆。

最後,以發病最高的一級代表这品种的反应。

3. 苗期抵抗力測定的結果

1951年以南京採得的条锈病菌繁殖後接种在改良品种及華东農業科学研究所的雜交後代共 106 品种和品系上,測定其反应。同時亦測定这些品种和品系对当地葉锈病及稈锈病的反应。先用噴粉法重複接种,經過噴粉法接种未能發病的品种,再用塗抹法接种。結果如表 1。

表 1 小麥品种幼苗期对三种锈病菌标样的反应

品 种	幼 苗 反 应			品 种	幼 苗 反 应		
	稈 锈	葉 锈	条 锈		稈 锈	葉 锈	条 锈
隴英 1 号	4	4	3	扁圓	4	4	4
隴英 2 号	3—4	4	2—3	齐系新 3 号	4	4	4
隴英 3 号	4	4	4	G 字麦	4	4	4
隴英 4 号	4	4	3	紅平洋麦	4	4	4
隴英 5 号	4	4	3	蛇子麦	3—4	4	4
隴英 6 号	3—4	4	3	魚鳞白	4	4	4
隴英 7 号	4	4	4	齐系 D	4	4	4
金大 716	4	4	4	區 I—B 株	4	4	4
金大 2905	4	4	4	“IV—11”	4	4	4
金大 4197	4	3—4	4	茂麦	4	4	4
金大 4197 A	4	4	4	38 麥	4	3—4	0—2
江東門	4	4	4	南宿州 1419	4	4	4
中大 2419	4	3—4	3—4	大玉冠	4	4	4
中大 2509	4	3—4	4	錦賢 169	4	4	4
玉皮	3—4	4	4	混教大麥	4	4	4
青農 9 号	4	4	4	2V80	4	4	3—4
新豐 17 号	4	4	4	惠水 1 号	4	4	3—4

浙農 101 号	4	4	4	24001	4	4	3—4
徐州 438	4	4	4	24002	4	4	2—3
齊大 195	4	4	4	24004	4	3—4	2—3
24007	4	4	3—4	24056	4	4	3—4
24008	4	4	2—3	24063	3—4	4	4
24009	4	4	3—4	24064	4	4	3—4
24011	4	4	3	24077	3—4	4	3—4
24012	4	4	3	24086	3—4	4	3—4
24013	3—4	4	2—3	24088	3—4	4	3—4
24014	4	4	3	24	3—4	4	3—4
24016	4	4	3	25	3	4	3—4
24017	4	4	3	27	0	4	4
24018	3—4	4	3—4	32	3—4	4	4
24019	4	4	2—3	34	1	4	2—3
24021	4	4	2—3	36	0	3	3
24022	4	4	3	37	0	3	4
24024	4	3—4	3	41	4	4	3—4
24026	4	4	3	42	0	4	3
24027	4	4	4	44	4	4	4
24028	4	4	3—4	46	4	4	4
24031	4	3—4	3	47	3	4	4
24033	4	4	3	52	4	4	3
24034	4	4	4	♯166×♯183	4	4	3
24036	4	4	4	♯166×♯187	3	3	3
24054	4	4	4	♯166×♯P374	3	3	3
♯166×♯P 374	3—4	4	4	♯915	4	4	4
川四×中大2419	4	4	4	♯923	4	3	4
川四×江東門	4	4	4	♯165	4	4	4
P 110×♯183	3—4	4	4	♯166×中農28	4	4	—
P 223×♯900	3—4	4	4	徐州438	4	4	3—4
P 223×♯900	4	3	4	涇陽302	4	4	4
♯741	4	4	4	開封124	4	4	4
♯788	4	4	4	湘農17	4	4	4
♯209	4	4	4	勝利麥	4	4	4
♯307B	3	4	3—4	P.224	4	4	4
金大3197	4	4	4	P.225	4	4	4

以上的麥品種中，抗稈銹的有五個品系——華東農科所小麥雜交代後，代號 27, 34, 36, 37, 42——但是沒有一個是抗葉銹的。對於條銹病則各品種之間是有差別的，但也沒有一個是抗葉銹的。對於條銹病則各品種之間是有差別的，但也沒有高度抗病的品系，其中以“38麥”的抵抗性較強，但這品種，在以後的工作中證明抵抗性不穩定，表現有時不一致。

測定抵抗性時，也比較了接種方法的效果。試驗證明噴粉是很好的接種方法，它

的優點是在於能同時接種許多品種，簡單而省時。這對於測定大量小麥品種的抵抗力是非常有利的。同時用這種接種方法，麥苗不致受到損傷，也比較接近於銹菌自然傳染的方式。噴粉法和塗抹法接種所得到的結果，一般而言是一致的，但是也有少數個別品種，用噴粉法接種不發病，而用塗抹法接種則發病很重。因此在測定品種的抵抗力時，最好先用噴粉法反覆接種，其中不發病的再用塗抹法接種測定，然後決定它的抵抗力。

測定的小麥品種中，最突出的例子就是“玉皮”“金大 4197”及“金大 4197A”等三個品種。這些品種用噴粉法接種都不生病，反應是高度抵抗的“i”型，重複三次都是如此，後再改用塗抹法接種，則反應是高度感染的“4”型，而它們在田間則都是高度抗病的。這說明這些品種抗病的作用很可能是由於形態或解剖上的關係，阻止病菌的侵入。“玉皮”在華東是很重要的抗條銹的小麥品種，而國內某些其他抗條銹的品種乃是“玉皮”雜交的後代。近幾年來在華東區的觀察，證明“玉皮”這一品種的抗病性並不是穩定的。雖然還沒有大量發病，但是在個別地區及個別植株是可以生條銹病的，因此研究“玉皮”這一品種抗病的机理，環境對它抗病性的影響，以及如何提高它的抗病性，將是非常有意義的工作。“38 麥”這一品種就是“玉皮”引種到山東，經過馴化以後的品種。根據初步測定，它對於條銹病的抵抗力就比“玉皮”強。“玉皮”在我國栽培已有很久的歷史，其中一定發生了許多變異，並且也有退化現象，因此從這品種選育抵抗力更強的品種是完全可能的。

苗期抵抗力測定的工作，1961 年冬及 1962 年春繼續進行。試驗材料包括改良品種和華東農科所較有希望的雜交後代共 59 品種。從江蘇、浙江、安徽及山東四省寄來的小麥條銹病菌種 16 個，分別繁殖後，在苗期重複進行接種試驗，結果如表 2。

表 2 小麥品種在幼苗期對華東區十六個條銹病菌標樣的反應

小 麥 品 種	條 銹 標 樣 來 源 及 編 號															
	江 蘇						安 徽						山 東			浙 江
	南京 1	無錫 2	鹽城 1	宜兴 1	徐州 1	蚌埠 2	南陵 1	嘉山 1	六安 1	來安 1	宣城 2	坊子 1	濟南 1	青島 1	泰安 1	諸暨 2
鹽英 1 号	2-3	?	—	3	3-4	3	3	?	3-4	3-4	4	1	3	—	4	3
鹽英 2 号	2-3	?	—	0	0	1-2	2	0	0	3	0	—	1	—	0	3
鹽英 3 号	0	3	—	4	3	2-3	1-2	3	0-1	3	3	—	3	0	0	0
鹽英 4 号	3-4	?	—	2-3	2-3	3-4	3-4	—	4	—	4	4	3	—	4	3-4
鹽英 6 号	0-1	2-4	3	3	4	3	4	?	2-3	4	0	4	4	4	4	4
鹽英 7 号	3	4	—	4	4	3-4	3	2	4	4	4	—	4	4	4	4

中農28	4	4	—	3-4	4	4	3	—	2-3	3	4	4	3	2-3	4	3
矮立多	4	4	—	4	4	4	4	—	3	3-4	4	3	4	4	4	4
中大2419	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2-3	3-4
金大2905	2	4	2	3	2-3	3	3-4	—	2-3	4	0	4	3-4	0-1	2	3-4
金大4197	3	3	—	3	0	4	0	—	0	0	0	2	0	0	3	0
玉皮	3-4	0	—	4	0	3	0	—	2-3	0	2	0	3	0	3	0
38麥	2-3	0	—	3	0	2-3	2-3	—	0	4	0	3	3	3	3	0
江東門	4	4	—	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	—	4	4
5001	1-2	4	—	3	3	3	2	3	4	3	0	4	4	2-3	4	0
5018	4	0	—	4	1-2	3	4	0	3	4	0	2-3	3	2-3	2-3	0
5023	0	0	—	3	0-1	0-1	2-3	0	0	0	0	0	3-4	0	0	0
早洋麥	0	0	—	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北京勝利麥	0	0	—	4-3	0	4	0	0	0	0	0	0	2-3	4	0	0
5037	3-4	2-3	4	3-4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	0
5042	3	4	4	4	—	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
浙農9號	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
浙農17號	4	4	—	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
939	4	4	—	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
941	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
平原60麥	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2V80	3-4	4	4	4	3-4	4	3-4	4	3-4	4	4	4	4	4	4	4
南通勝利麥	3-4	4	2	4	4	4	3-4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
南陵禾蒲頭	2-3	2-3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
貴池大黃皮	3	4	4	3	4	3-4	4	4	2-3	4	4	4	4	4	4	4
蕪湖青梢子	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
蕪湖螟虫脚	4	4	4	4	4	4	4	—	4	—	4	3	4	4	4	3-4
大玉花	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3-4	4	4	4	4	4	4
小玉花	4	4	—	4	4	4	4	4	4	3-4	4	4	4	4	4	4
碧螞1號	3-4	4	0	4	3-4	3-4	2-3	3	2-3	3-4	0	4	4	3	4	3-4
碧螞4號	1-2	3	0	4	3	4	3	0	4	0	0	4	2	3	3	0
西農6028	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
苑塘白麥	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
西北302	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
南宿州1419	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
臨泉五爪麥	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
徐州438	4	4	4	4	3	4	3-4	4	3-4	4	4	4	4	4	4	4
5040	4	?	4	3	4	3-4	3-4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
5004	3-4	2	0	4	3	2-3	2-3	—	4	0	0	3-4	3	0	3	0
代號45	3-4	4	—	3	3	4	3-4	4	3	4	4	3	4	0	4	0
#307B	4	4	4	3	3	4	3	2-3	4	0	4	3	4	4	0	4
代號52(紅)	3	3	—	3-4	3	3-4	3-4	3	3	4	3	3	3	4	4	2-3
#741	4	—	4	3	1-2	4	4	4	4	4	4	3-4	4	4	4	0
24046	3-4	2	—	4	0	3	4	—	1-2	3	0	3	2-3	1	2-3	2-3
代號52(白)	2-3	—	4	3	3	3-4	2-3	4	3	4	4	0	4	0	3	0
#915	3-4	2	—	0	3	0	4	4	0	2-3	4	0	4	4	3	0

代碼46	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3-4	4	3-4	3	4	4
5003	2-3	4	0	4	2-3	2-3	0-1	3	3	3	0	4	2-3	3-4	3	0
金大4197	4	0	4	4	0	4	4	4	3-4	4	4	4	4	4	4	0
拉來魯斯69	4	0	—	4	3	4	4	4	3	4	1	4	4	4	3	4
魯奇斯思斯62	3	4	4	4	2-3	4	4	—	3	4	4	4	4	4	4	4
龍支香川	4	4	4	4	3-4	4	4	—	4	4	4	2	4	4	4	4
薩魯不拉	3	4	—	4	3	3-4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	—
半拉魯斯37	4	—	4	4	2-3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	—

以上小麥品種對於不同地區條銹病菌的抵抗力是有差別的，但是沒有一個品種能抵抗所有的菌種。其中抵抗力較強的而能兼抗 10 個以上條銹標樣的有“早洋麥”“北京勝利麥”及華東農科所雜交品系“5023”等三品種，其次如“金大4197”，“玉皮”，“驪英2號”，“驪英3號”，“38麥”，“#915”，“5003”，“5004”，“5018”，“碧螞4號”等10個品系，都是抗病性較強而能抵抗 5—9 個條銹標樣。

試驗結果也指出：從以上品種中，選擇對條銹病菌具有甄別能力的小麥品種是完全可能的。當然，即使用國內選出的品種作為甄別寄主，能否解決研究條銹病菌的變異性問題，還是值得考慮的。

小麥抗條銹病的選種工作，材料的選擇非常重要。在國內材料中，能高度抵抗條銹病的不多，以前在雲南測定了 1487 個品種，在國內品種中沒有一個是能在苗期高度抵抗條銹病的，而在國外材料中，則抗條銹的比較多。卜慕華和甘駁^[1]在華北工作的結果，也是如此。

(三) 條銹病菌的變異性

在測定品種苗期抗病性時，同時亦試用德國所選定的甄別寄主測定接種所用條銹病菌菌種的變異性，接種都採用塗抹法。

1951 年春採用 7 個甄別寄主，測定了 9 個菌種。試驗證明具有甄別性的祇有“Blé rouge d'Ecosse”及“Holzapfel früh”這兩個品種，而前者也祇對於武昌這一菌種有甄別作用，結果如表 3。

1951 年冬及 1952 年春，繼續進行菌種變異性的測定，將華東區的 18 個標樣（其中 16 個就是用於測定品種抵抗性的）接種在 12 個甄別寄主上，每一個標樣都經重複測定 3—5 次，結果如表 4。

表 3 小麥條銹病菌標樣在甄別寄主上的反應

条锈标样来源及编号	甄 別 寄 主						
	Michigan amber	Blé rouge d'Ecosse	Webster C.I. 3780	Holzappel früh	Rouge prolifique barbu	T. dicoccum triticum	Chinese 166
南 京 1	4	3—4	2—3	0—2	i—0	4	2—3
金 華 1	4	3	3	2	i	4	3
金 華 2	4	4	4	0	i	4	3
杭 州 1	4	4	3—4	0	0	4	3
宜 兴 1	4	4	4	2—3	i—0	4	3
無 錫 1	4	4	4	2	i—0	4	3—4
無 錫 2	4	3	3—4	2	0	4	3
揚 州 1	4	3	4	0—1	0—1	4	3
武 昌 1	4	0	4	i	i	4	3

表 4 小麥條銹病菌標樣對甄別寄主的反應

標樣來源 及編號	甄 別 寄 主											
	Michigan amber	Blé rouge d'Ecosse	Webster C.I. 3780	Holzappel Früh	Vilmorin 23	Chinese 166	Rouge prolique barbu	*Fong'tien	Heils Dombe- rger	Heines Kolben	Spalding prolific	T.dicoccum triticum
江蘇,南京 1	4	3—4	3—4	0	0	3—4	i	2	i	2—3	0	4
無錫 2	4	4	4	1—0	0	4	i	2	i	3—4	1—0	4
鹽城 1	4	3—4	3—4	4	i	4	i	2	i	3—4	3—4	4
鹽城 2	4	3—4	3—4	4	i	4	i	2	i	3—4	3—4	4
宜興 1	4	4	3—4	3	i	4	i	2	i	3	i	4
徐州 1	4	4	3—4	3	i	4	i	1—2	i	3—4	3	4
*徐州 3	i	i	i	i	i	i	i	4	i	i	1—0	1
安徽,蚌埠 2	4	4	3—4	3—4	0	4	i	2	0	3—4	0	4
南陵 1	3—4	4	3—4	1—0	0	4	i	2	0	2—4	3	4
嘉山 1	4	4	4	0—1	0	4	i	2—3	i	3	1—0	4
六安 1	4	4	4	3	i	4	i	1—2	0	4	3—4	4
耒安 1	4	4	4	2—3	0	4	i	2—3	i	4	1—0	4
宣城 2	4	4	4	3	i	4	i	2	i	3—4	3	4
山東,坊子 1	4	4	3	1—0	i	4	i	2	0	2—3	3	4
濟南 1	3—4	3—4	3—4	0	0	4	i	2—3	i	3	2—3	4
青島 1	4	3—4	3	3	i	4	i	2	i	3—4	2—3	4
泰安 1	4	4	3—4	3	0	4	i	0	i	3—4	0	4
浙江,諸暨 2	4	3—4	4	3	0	4	i	1	i	4	4	4

■ 此一標樣係自大麥上採得。

由上表可知 Holzapfel früh, Spalding prolific 和 Heines Kolben 这三品种, 對於条锈病菌有甄别作用, 根据在这上面的反应, 测定的菌种可以分为五个類型:

表 5 条锈病菌标样根据在甄別寄主上反应的分類

類型	标 样 來 源 及 編 号	Heines Kolben.	Holzapfel Früh	Spalding prolific
1	南京 1, 無錫 2, 嘉山 1	2—3—4	i—0—1	i—0
2	六安 1, 青島 1, 宣城 2, 諸暨 2, 鹽城 1, 徐州 1	3—4	3—4	2—3—4
3	宜兴 1, 未安 1, 泰安 1, 蚌埠 2	2—3—4	2—3—4	i—0
4	南陵 1, 坊子 1, 濟南 1	2—3—4	i—0	2—3
5	徐州 3*	i	i	i—0

* 此标样係自大麥上採得。

在 1951 年春季测定的从武昌採得的标样, 在保存期間死去, 無法重複比較, 因此“Blé rouge d'Ecosse”这品种的甄別作用尙难決定。在甄別寄主中, “Chinese 166”对所测定的菌种都是高度感染的, 而“Vilmorin 23”則表現高度的抵抗性。这說明所测定的这些華东區的条锈标样的致病性与國外的不同, 並且与在我國雲南所鑑定的生理小种的致病性也是不同的。試驗也証实了以往的工作, 即大麥条锈病菌的致病性与小麥条锈病菌有顯著的不同^[13]。大麥上的条锈病菌祇能為害最感染的小麥品种, 小麥上的条锈病菌對於大麥的致病性也很弱。在華东區連年的田間觀察, 也証明如此。

兩年多來的試驗, 又一次証实了以往所得到的結果, 就是利用國外的甄別寄主來鑑定生理小种, 研究条锈病菌的變異性是不確當的。这些品种有許多在我國生長很差, 並且祇有極少數具有甄別作用。更重要的問題, 就是以上 18 个菌系在甄別寄主上鑑定以後, 分为 5 个致病性不同的類型(也可称它們為生理小种), 其結果是与这些菌系在以上 59 个小麥品种苗期接种的結果不一样的。比較表 2 与表 5 的結果, 这是很顯然的; 也就是說按照甄別寄主鑑定而是屬於同一生理小种或類型的菌种, 接种在其他小麥品种上, 它們的致病力是有差別的, 並且其中並不能找到任何相關与規律, 因此生理小种的鑑定, 對於小麥品种选育工作的功用, 以及锈菌變異性或生理小种研究的方法, 实有重加考慮的必要。

二. 討 論

小麥品种苗期抗病性的測定, 是處於比較最有利於發病的条件下測定品种的反應, 可以在短期內选出具有高度抵抗性的材料。一个品种在苗期抗锈病的, 在成株期一般都能抗病。这對於选种工作是有一定意义的。但是一个品种的價值, 不能單純

由苗期測定決定，必須注意研究它們在各個發育時期的抵抗性。許多小麥品種在苗期是感病的，但是在田間則表現有很高的成株期抵抗性，而證明是很有價值的材料。若單憑苗期測定，許多有價值的材料將被淘汰。

對於品種的研究，不僅限於測定它們是否抗病，更重要的是要深入地分析和研究抗病的机理，環境和栽培條件對於抵抗性的影響，以及保持及提高抗病性的方法。目前已經推廣的和將推廣的抵抗條銹病的小麥品種，我們對它們抗病性的了解是不夠的，這就阻礙了有效地進行定向培育的工作，來保持和增加品種的抵抗性。

條銹病菌有生理分化現象，即不同地區的條銹病菌在致病性上存在有差異，這是肯定的事實。估計到我國地區的廣大，小麥品種的複雜，地理及氣候環境和栽培條件的不同，可以推測條銹病菌在我國的變異性是很大的。

運用甄別寄主研究條銹病菌的變異性，在技術上存在着許多困難，例如甄別寄主的選擇，以及品種反應的變異很大等等問題。當然，假如這種方法的理論基礎是正確的，以上這些困難並不是不能克服的，而重要的問題就是我們認為在理論上存在着許多問題。資本主義國家的工作者強調銹菌生理小種的鑑定，對於抗病育種的重要性。這種理論的出發點就是認為小麥品種的抗病性和銹菌的致病性都是不變的，因此按照他們的想法，祇要事前有一套甄別寄主，能夠檢定了全國的或者全世界的生理小種，以後所育成的小麥品種，對這些生理小種都是抵抗的，假如沒有新的生理小種的形成，這品種就可以在全國或者甚至於在全世界都是能抗病的。但是事實證明並不是如此。生物的變異性是很大的，用少數幾個甄別寄主來鑑定生理小種，並不能正確地反映病菌的變異性，因此銹菌生理小種研究的結果，也就並不能對小麥品種的選育工作直接有很大的幫助。以往工作的基本缺點就不僅是由於運用國外的甄別寄主來鑑定我們國內的生理小種，我們認為即使選出一套國內的甄別寄主，以上這基本矛盾還是不能解決的，這方法實有重加考慮的必要。

我們承認銹菌的變異性，承認有生理小種的存在，並不等於就一定要用一套固定的甄別寄主去鑑定它們，並且還編起號碼來，品種的選育工作才能進行。承認病菌的變異性乃係表示不能認為一個品種在任何地區都是抗病的，也不是永久固定不變的。為了針對這些問題，就應該了解品種適应的區域，以及注意品種的輪換。

銹菌的變異性確實對小麥品種的選育工作增加了困難，為了解決這一問題，並不是從鑑定生理小種着手，因為這樣鑑定的結果並不對選種工作直接有很大的幫助。為了解決這問題，我們建議以下兩種方法：

(1) 異地病菌接種的方法, 收集各地的條銹病菌標樣, 不經過生理小種的鑑定, 直接在品種上接種, 測定它們的反應, 由此也可以了解病菌的變異性。這方法的缺點是祇限於苗期抵抗性的測定。

(2) 品種送到各地考驗的方法, 這方法就是將有希望的品種送到各地, 考驗它們的抵抗力。這樣非但能了解苗期的反應, 也能了解各個生長期的反應, 假如有條件, 並可以在當地進行苗期接種, 這並不是很複雜的工作。每一地區所用的品種, 並不要求是一致的, 全國可以分為若干麥區, 每一區有一套適應於該地區的品種。這方法的優點就是測定的結果對於品種的選育工作直接有用, 同時參加工作的人多, 在短時期內可以了解品種在各地的反應。試驗結果集中加以分析, 也能了解銹菌的變異性問題, 甚至對於銹菌的流行性問題亦有所了解。

以上兩種方法, 應相互結合。第一種方法的工作, 主要是由一個麥區的中心研究機關進行, 對條銹病的研究, 全國應有五、六個這樣的中心研究機關來進行這種工作。第二種方法的工作, 則係由每一麥區的各個基層試驗場、試驗站, 甚至於技術推廣站來進行。這樣可在比較短的時期內, 了解品種的適應性及條銹病菌的變異性。

三. 結 論

小麥條銹病菌標樣的收集和越冬是很重要的問題。用郵寄的方法收集標樣是完全可以的, 標樣貯藏在低溫下(保持相對濕度 40%, 溫度在 2°C), 至少可以存活 4—6 個月, 貯藏成熟的夏孢子, 要比貯藏有銹菌的葉片好。

小麥苗期接種雖然是測定品種抵抗力很有效的方法, 但是一個品種的價值還是不能單憑苗期接種決定, 必須與田間測定相結合。成株期抗病的現象, 在條銹病是很普遍的。小麥品種用不同地區的條銹病菌接種, 反應是不同的, 許多國內改良品種, 對於這些標樣表現有甄別的作用。

苗期抵抗力測定的結果, 證明華東區的條銹病菌存在着變異性。但是用一套固定的甄別寄主來研究銹菌的變異性, 在技術上有許多困難, 在理論上亦存在着許多問題, 並且研究的結果對於品種的選育工作很少有直接的幫助。小麥品種異地病菌接種新品種抗病性實地考驗的方法可能是解決適應性和銹菌變異性比較簡單而有效的方法。

麥類作物銹病研究的方向, 亟需解決; 同時有必要就未解決的問題展開討論。

參 考 文 獻

- [1] 卜慕華、甘駿, 1949. 小麥品種對條銹病、葉銹病及稈銹病抵抗性的鑑定, 華北農業科學研究所專刊, 第1號。
- [2] 陳鳳桐, 1950. 全國小麥銹病會議成就, 農業科學通訊, 1950, 第8期, 6—7頁。
- [3] 王煥如, 1951. 一個小麥條銹病工作上應該明確的問題, 農業科學通訊, 1951, 第2期, 第37頁。
- [4] 陳善銘, 1951. 對小麥條銹病鑑定工作的認識, 農業科學通訊, 1951年, 第7期, 第38頁。
- [5] 卡拉羅夫, П. П., 1952. 在農業生產性播種地中有計劃地經常替換新品種並防治銹病, 蘇聯農業科學, 1953 (8): 11—14。
- [6] 馬蒙托娃, A. H., 1954. 小麥對葉銹病的抗病性, 蘇聯農業科學, 1954 (5): 12—19。
- [7] 姆希太良, M. A., 1955. 選育抗銹病小麥品種的途徑, 蘇聯農業科學, 1955 (8): 346—349。
- [8] 特賴爾斯卡, Д. Л., 1955. 植物對病蟲害免疫性上爭辯的問題, 植物病理學譯報, 1955 (1): 30—35。
- [9] Allison, C. und Isenbeck, K., 1930. Biologische Spezialisierung von *Puccinia glumarum tritici* Erikss. u. Henn., *Phytopath. Ztschr.* 2: 87-98.
- [10] Becker, H., 1933. Zur Immunitätszuchtung des Weizens gegen *Puccinia glumarum* und *P. tritici-na*, *Kühn-Arch.* 38: 293-305.
- [11] Bever, W. M., 1934. Physiologic specialization in *Puccinia glumarum* in the United States, *Phytopath.* 24: 686-688.
- [12] Cherewick, W. T., 1946. A method of establishing rust epidemics in experimental plots, *Sci. Agric.* 26: 686-688.
- [13] Fang, C. T., 1944. Physiologic specialization of *Puccinia glumarum* Erikss. and Henn. in China, *Phytopath.* 34: 1020-1024.
- [14] Gassner, G. und Straib, W., 1930. Über das Auftreten einer neuen Gelbrostform auf Weizen, *Der Züchter*, 2: 313-317.
- [15] —————, 1931. Untersuchungen zur Frage der biologischen Spezialisierung des Weizen gelbrostes, *Der Züchter*, 3: 229-240.
- [16] —————, 1934. Weitere Untersuchungen über biologischen Rassen und über die Spezialisierungsverhältnisse des Gelbrostes, *Arb. Biol. Reichs.* 21: 121-145.
- [17] Hungerford, C. W. and Owens, C. E., 1923. Specialized varieties of *Puccinia glumarum* and hosts for variety *tritici*, *Jour. Agr. Res.* 25: 363-401.
- [18] Manners, J. G., 1950. Studies on the physiologic specialization of yellow rust (*Puccinia glumarum* (Schm.) Erikss. and Henn.) in Great Britain, *Ann. Appl. Biol.* 37: 187-214.
- [19] Newton, M. and Johnson, T., 1936. Stripe rust, *Puccinia glumarum*, in Canada, *Canad. Jour. Res.*, (C) 14: 89-108.
- [20] Rudolf, W., 1929. Beiträge zur Immunitätszuchtung gegen *Puccinia glumarum tritici*, *Phytopath. Ztschr.* 1: 465-525.
- [21] Wilhelm, P., 1931. Studien zur Spezialisierungsweise des Weizen gelbrostes, *Puccinia glumarum* f. sp. *tritici* (Schmidt) Erikss. u. Henn. und zur Keimungsphysiologie seiner Uredosporen, *Arb. Biol. Reichs.* 19: 95-133.

VARIETAL RESISTANCE OF WHEAT TO STRIPE RUST AT THE SEEDLING STAGE AND THE VARIABILITY OF THE CAUSAL ORGANISM

(ABSTRACT)

FANG CHONG-TAH

CHEN NAI-YEON

(Institute of Plant Physiology, Academia Sinica; Nanking Agriculture College)

The following experiments were conducted during the period from 1950 to 1952 in cooperation with East-China Agricultural Research Institute.

Stripe-rust cultures were received by post from 48 localities in East-China. Among them about 30% proved to be viable. If they had been collected fairly early, handled properly and not delayed during delivery, the percentage of viable cultures should have been much higher. Storage at a low temperature is an effective means of keeping the cultures over summer. Rusted leaves or mature uredospores were kept in a desiccator with 40% relative humidity (controlled by sulphuric acid) and placed in a refrigerator at 2°C. Cultures were viable after 4-6 months. Better results were obtained by storing mature uredospores.

Improved varieties of wheat and hybrid lines from East-China Agricultural Research Institute were tested for their resistance to these cultures at the seedling stage by artificial inoculation. Among more than 150 varieties and lines tested, some were resistant to one or more cultures but none were resistant to all of them. The results of the tests showed marked variability in the pathogenicity of the organism.

The testing of varietal resistance of wheat to stripe-rust by seedling inoculation in the greenhouse proved to be effective in selecting highly resistant materials. Considering the variability of the resistance at different stages of development under various environmental conditions, it is the opinion of the authors that the resistance of a variety should not be judged by the results of seedling inoculations alone. Field test is necessary.

Attempts have been made to study the variability of stripe-rust organism by a set of differential hosts. The results of the experiments showed that the stripe-rust organisms identified by differential hosts to be of the same physiologic race were not necessarily similar in pathogenicity when tested on other varieties. Consequently, it is doubtful whether such work has any practical value to the selection work. Besides technical difficulties, the theoretical basis of identifying the physiologic races of rust by a set of differential hosts should be reconsidered.

Dealing with the variability of the stripe-rust organism, we suggest: (1) testing the reaction of wheat varieties at seedling stage to rust collections from different sources and (2) making field tests at different localities.

大元麥條紋病(*Helminthosporium gramineum* Rubh.)防治研究的初步報告*

李志正

(江蘇省農業綜合試驗站)

引言

江蘇省大元麥種植面積約一千餘萬畝，尤以南通、揚州、鹽城、鎮江四個專區為多。條紋病歷年嚴重，因此防治條紋病以保證增產，實屬刻不容緩。

本篇係解放後三年在蘇北等地所進行種子消毒及其他各項試驗與調查的報告。

一. 分佈、損失情況

1. 蘇南元大麥區

據1950年前蘇南農業處等單位在丹陽、武進、江寧、鎮江、江陰、無錫、蘇州、吳江、常熟、崑山等10縣的調查，條紋病發生相當普遍，估計平均損失率達5—9%，其中尤以丹陽、武進兩縣受害最重。

2. 蘇北元大麥區

據1951—1954年前蘇北農業試驗場等單位在江都、高郵、寶應、淮陰、漣水、阜寧、鹽城、東台、海安、如皋、南通等11縣份的調查，元大麥普遍而程度輕重不等地區發病，尤其在東台、南通、江都三縣，發病最重，估計減產2—15%。1952年除個別地發病較輕外，一般的較1951年增重，產量損失高達30%，一般在4%左右。1953年僅根據揚州一地的調查，由於當年播種後和各生育階段氣候環境條件的限制，病害普遍的較輕，發病率一般祇達4—10%。1954年據前江蘇省泰州麥作組在泰州市郊各鄉及揚州專區農場等地的調查，發病率高達50—70%；估計影響產量損失3—20%。1955

* 這個報告，部分資料係參考江蘇省1950—1953年農業試驗研究總結，此外尚有夏承璧、劉培元兩同志所提供的材料。工作中，得到朱鳳美、王鳴岐、俞大綬、夏禹甸、龔孝、王利榮、朱天憲、沈慶型、吳中林諸同志的協助，謹此致謝。

年南通的條紋病發病率重達 15—30%，太倉、嘉定和寶山的約 20%。根據以上各地調查資料，在元大麥區內，該病每年所致的損失很大。

二. 病害傳播與主要環境的消長關係

1. 帶病種傳播病原和發病情況的觀察

條紋病藉種傳播。當大麥抽穗時，染病麥葉條紋上產生青灰色黑絨，即病原分生孢子枝及分生孢子，藉風及雨水傳播到麥穗上。病原的侵入，因寄主品種的不同，差別很大，感染的有皮大麥，菌絲多潛伏在穎片和子皮之間，也能深入種子的子皮層與蛋白質層內，感染的無皮大麥，菌絲多潛伏在果皮和子皮之中，僅深入種子的蛋白質層^[1,2]。Stizner^[3]之研究稱，病原潛伏在幼苗胚根的冠部最多，由根結蔓延至胚莖，而達全株。菌絲由芽鞘侵入莖葉，隨維管束到花器上。根據這些研究結果，認為 1950 年當年秋播時，氣溫和土溫均較低，土壤較濕潤，發生幼苗病害，形成個別田嚴重的缺苗。次年在大麥分蘗盛期前後，因經常落雨，病害普遍和迅速地發生，一般罹病率為 4—54%。植株長出的穗亦呈畸形或彎曲形，不結粒實，或粒實不飽滿。1951 年秋播時，氣候較乾旱，播種幼苗發病一般均較輕，次年分蘗至開花期間，天氣多雨，成株期病害較 1951 年增重，發病率一般為 5.56—70%。病株變黑和枯萎。

2. 帶病種在不同播種期下的發病情況

在大麥和元麥區內，由於播種不及時，往往釀成幼苗和成株期的嚴重發病。凡播種時土溫較低的，發病較烈。因此適期播種或早播，均可減輕幼苗成株期的發病率。根據我們的試驗結果並結合調查，分析了發病率和不同播種期的關係(表 1)。

表 1 不同播種期與帶病種傳播病原的關係^[註1,2,3](1951年)

種子病菌接種土壤清潔				種子土壤均經病菌接種				種子清潔土壤經病菌接種		
播種期	總株數	病株	發病率%	播種期	總株數	病株	發病率%	播種期	總株數	病株
21/IX	975	68	6.6	21/IX	900	73	8.11	21/IX	810	0
3/X	1157	95	8.2	3/X	870	76	8.73	3/X	1230	0
13/X	1453	178	12.5	13/X	1090	110	10.09	13/X	1060	0
23/X	1312	186	14.18	23/X	847	136	10.05	23/X	1010	0
1/XI	1260	260	20.63	1/XI	430	89	20.69	1/XI	910	10.0
12/XI	953	281	29.95	12/XI	370	138	37.29	12/XI	510	17.6

(註)1. 本試驗僅進行一年田間試驗觀察材料。

2. 土壤接種病原係用感病致死的病株剪斷，約長 3—4 cm.，在麥收割後接種土壤。

3. 清潔種係經溫湯浸種後供試。

又如 1952 至 1953 年帶病種經用不同藥劑拌種，分三期播種，雖各個處理的播種期不同，氣溫和土溫不一，但發病程度並無顯著差異，結果見表 2：

表 2 帶病種經用不同殺菌劑拌種、在不同播種期下的發病情況

藥 劑 名 稱	1952 年 10 月 8 日	1952 年 10 月 20 日	1952 年 10 月 31 日
0.4% 汞 製 劑	0.71	0.72	0.56
0.3% 蘇 聯 西 力 生	0.96	1.08	1.01
0.3% 氯 化 乙 基 汞	0.27	1.16	0.77
0.05% 磷 酸 乙 基 汞	0.85	0.85	0.83
0.4% 氯 酚 羥 基 汞	0.82	0.68	1.06
1/320 福 爾 馬 林 液	1.23	1.22	1.9
2% 硫 酸 銅 液	0.55	0.92	1.33
4% 皂 礬 液	0.59	1.1	2.17
溫 湯 浸 種	0.85	0.98	1.06
對 照	1.44	1.86	2.78

上表的結果說明未經殺菌劑處理的帶病種不論早播或晚播，顯然比較經殺菌劑拌種的發病率增加二倍。未經藥劑處理的對照麥種，比處理的發病更顯著增重。

此外，各地農家在不同時期播種帶病種的發病差異見表 3：

表 3 農家帶病種在不同播種期病害發生情況

1950 至 1951 年，揚 州		1952—1953 年，南通縣		1953—1954 年，泰州市	
播 種 期	罹 病 百 分 率	播 種 期	罹 病 百 分 率	播 種 期	罹 病 百 分 率
21/X	6.6 %	4/X	4.7%	24/X	5.821
3/X	8.2 %	19/X	24.4%	29/X	7.7132
13/X	12.5 %	27/X	41%	2/XI	7.768
23/X	14.18%				
1/XI	26.6 %				
12/XI	29.9 %				

根據觀察試驗的結果，均証實播種帶病的種子和播種時的土溫低是增加發病率的兩個主要因素。

三．防治法的探討

條紋病在以上地區的元麥和大麥上，歷年流行猖獗，亟需採取有效防治措施。根據我們近幾年來所進行的防治試驗結果，特提出下面的幾點，供作參考。

1. 品种

我們从 1951 至 1953 年, 根据在楊州等地田間試驗初步观察, 大麥和元麥的不同品种对条紋病的反应可分为兩級(見表 4):

表 4 三年來各大元麥品种条紋病發生情况的比較

發病率範圍	品 种 (系)
0—2%	{ Montculm C.I. 71495, 金大 99, 宝山二稜, 下蜀 21, 江寧 727, 本地大麥江寧 1211, 陝西武功 3142, 蕪湖 727, 江寧 128, 南京 479
2.1—7.5%	{ 江寧 593, 鎮江 64, 溧陽 335, 江寧 895, 江寧 213, 江寧 16, 南京 339, 南京 374, 江寧 186

又各大麥和元麥品种在不同生長發育期对病害發生並不一致, 今將 1953 年在楊州观察結果列表如下:

表 5 不同品种類別在各生育期罹病情况統計表(註1,2)

品种類別	分蘖盛期	抽 莖 期	分 穗 期	揚 花 期	乳 熟 期	黃 熟 期
下 蜀 21	1.82	0.53	0.00	0.4	0.51	0.62
南 京 57	0.24	0.00	2.93	0.00	0.35	0.38
南陵六稜三月黃	5.52	0.00	1.19	0.00	0.00	0.19
江 寧 427	0.66	18.12	0.00	0.00	0.00	0.00
江 寧 895	1.02	0.74	0.00	0.00	0.11	0.11
鹽城玉皮裸大麥	1.78	0.34	0.00	0.18	0.24	0.22
金 大 99	0.88	2.04	0.00	0.09	0.09	0.00
句 容 30	1.96	0.00	1.38	0.00	0.31	0.48
鎮 江 64	2.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
米 大 麥	2.93	0.45	0.00	0.00	0.00	0.12
建湖縣長六稜	2.94	0.00	0.17	0.00	0.05	0.5
如皋青芒六稜	2.54	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00
江 寧 1003	1.06	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00
江 寧 660	2.32	0.2	0.00	0.47	0.68	0.86

(註) 1: 係前苏北農業試驗場大元麥品种比較及區域試驗三年观察的材料。

2: (1) 記載每次病株葉後立即拔除。

(2) 各生長階段發病率係就各小區總株數而計算的。

上表的記錄証实各品种在同一栽培条件下, 对感染病害差異非常顯著, 这不但和品种本身抗病性而且和生長發育有關, 感染性大的品种發病亦早, 病勢發展迅速, 發病程度嚴重, 使產量遭受巨大損失。同時, 感染性大的品种, 在大面積栽培中常易成为病菌的繁育和來源地, 因此在防病措施上, 避免栽培感病品种, 具有重大意义。

此外，較抗病的品種，常因環境條件的影響，改變其抗病性。為此，採用品種抗病來解決防治條紋病問題，必須同時注意改進栽培技術，以保持品種的抗病力，從而抑制或減輕病害。

2. 藥劑方面

條紋病原既藉種子傳播，因此處理種子便成為防治病害的一個重要措施。自 1951 至 1953 年在揚州、無錫和南通的病區連續進行了近三年的種子藥劑處理試驗，結果載在表 6、表 7 和表 8 中。

表 6 1951—1953 年揚州元麥種子處理防治條紋病的罹病率 (註△)(註 1)

藥 劑 名 稱	罹病百分率	發 病 位 次
0.4 % 汞製劑	0.776	1
0.05% 磷酸乙基汞	1.104	4
0.3 % 蘇聯西力生	1.08	2
0.3 % 氯化乙基汞	1.274	5
0.4 % 氯酚羥基汞	1.30	6
4 % 皂礬液	1.1	3
2% 硫酸銅液	1.36	7
福爾馬林液(即 1 比 320)	3.158	8
溫湯浸種(即冷水浸 4 小時; 52°C 浸 5 分鐘)	1.10	3
對照	3.386	9

(註△) 見下頁, (註 1) 見前。

表 7 1951—1952 年無錫元麥種子處理防治條紋病的罹病百分率和產量 [註△△][註 1]

藥 劑 名 稱	罹 病 百 分 率				產 量 (克/小區)			
	重複 I	重複 II	平均發病率	發病位次	重複 I	重複 II	平 均	產量位次
0.05% 磷酸乙基汞	5.3	4.7	5.0	1	435.7	413.2	424.5	1
0.25% 氯化乙基汞	10.2	8.1	9.2	2	336.9	376.4	356.7	7
0.3% 硫 酸 銅 粉	16.5	22.0	19.3	5	373.5	379.3	376.4	3
0.3% 硫 黃 粉	24.0	25.5	24.8	6	348.3	374.5	361.4	5
5% 皂礬液浸種四小時	17.2	19.1	18.2	4	386.1	342.7	364.4	4
0.2% 氯酚羥基汞液浸 1 小時	12.6	17.7	15.2	3	348.0	420.7	384.4	2
對 照	24.0	25.7	23.9	7	354.8	365.0	359.9	6

(註△△) 見下頁, [註 1] 見前。

根據 1951—1953 年無錫和揚州兩地的試驗結果，皂礬液浸種的濃度和時間長短雖不同，但均具有一定的殺菌作用。為了使皂礬液能應用到農業生產實踐中以防治大麥和元麥條紋病，必需先明瞭皂礬浸種有效殺菌的不同濃度和不同處理時間是否影響發芽率程度。試驗結果見表 9。

表 8 南溫兩年種子處理防治條紋病試驗結果(註1)

藥 劑 名 稱	1951—1952年												1952—1953年	
	重複Ⅰ		重複Ⅱ		重複Ⅲ		重複Ⅳ		和		平 均		藥劑名稱	發病百分率
	發病率	產量 斤/畝	發病率	產量 斤/畝	發病率	產量 斤/畝	發病率	產量 斤/畝	發病率	產量	發病率	產量		
汞製劑(舶來品,用藥量為種重量1/500克)	0.11	507	0	533	0	469	0	552	0.11	2031	0.028	507.75	汞製劑	0.88
硫酸銅液(以水比2%液浸5小時)	0.1	469	0	520	0	463	0.13	449	0.23	1901	0.058	475.25	硫酸銅液	0.38
碳酸銅粉(用藥量為種重量0.3%)	2.15	409	2.52	350	1.69	448	0.93	496	1.29	1763	1.823	440.75	對 照	3.88
對 照	2.18	469	3.16	450	3.90	443	3.12	342	12.36	1710	3.090	427.50		

(註△) 試驗各藥品僅除苏联西力生皂礬液浸種西藥品係參加一年試驗,餘皆經兩年試驗材料,又氯化乙基汞 1951 年用藥量為 0.03%, 1952 年用藥量為 0.3%。

(註△△) 在表內材料的每小區產量係各小區三尺行三重複平均的產量。

表 9 皂礬液不同濃度及不同處理時間對大麥元麥發芽率的影响(註+)

大 麥			元 麥		
處 理 種 類	發 芽 率	平均苗高 (厘米)	處 理 種 類	發 芽 率	平均苗高 (厘米)
5%皂礬液浸4小時	95	9.36	5%皂礬液浸4小時	80	8.58
5% " " 5小時	95	10.32	5% " " 5 "	70	7.67
5% " " 6小時	99	10.88	5% " " 6 "	75	7.17
5% " " 8小時	97	9.53	5% " " 8 "	81	7.95
5% " " 12 " "	91	10.12	5% " " 12 "	78	7.10
5% " " 16 " "	94	9.23	5% " " 16 "	86	7.19
5% " " 18 " "	96	9.84	5% " " 18 "	72	7.53
5% " " 24 " "	95	7.85	5% " " 24 "	82	7.38
6% " " 5小時	96.9	9.75	6% " " 5 "	87.3	7.56
7% " " " "	91	9.66	7% " " " "	83.7	8.12
10% " " 6小時	84.3	7.28	10% " " 6 "	76	7.21
7% " " 6小時	95.9	8.4	6% " " 6 "	88.5	7.59
10% " " 6小時	77	8.6	7% " " 6 "	79.5	8.40
6% " " " "	97	10.8	10% " " 6 "	70	8.13
對 照	94	10.34	對 照	71	7.35

(註+) 此係在室內培養皿試驗的結果。

為証實試驗結果的實用性, 1952 年選擇發病較重的重點地用各種不同的有效的殺菌藥劑處理麥種。在丹陽縣呂城和陵口兩區, 用皂礬液總浸麥種 62,949 畝, 在武進縣, 同時選擇重點地區進行浸種, 同年, 揚州前蘇北農業試驗場用 0.3% 氯化乙基汞拌麥種 300 多畝地, 又在江都縣司徒鄉擇病重地重點戶李桂江進行示範, 3.6 畝地用 0.4% 汞製劑拌種示範, 防治結果列表如下:

表 10 大元麥條紋病示範防治檢查致死的罹病率統計

示 範 地 點	檢 查 示 範 防 治 面 積	防 治 區 檢 查 發 病 率	未 防 治 區 檢 查 發 病 率
丹陽縣陵口區	423塊田坵	0.9%	4.17%
丹陽縣呂城區	1塊田坵	0.003%	2.253%
武進縣	80塊 "	0.00%	4.5%
前蘇北農業試驗場	300畝重點取樣檢查	0.1—0.3%	7.1%
江都縣司徒鄉李桂江示範戶	3.6畝	0.1%	3—5%

當年，在丹陽縣檢查示範防治區，條紋病發病率一般的為1—3%，嚴重的為11.6%。陵口區做得不符合浸種標準，發病率為0.6%。根據陵口和呂城兩區的檢查，用5%皂礬液浸種每畝田至少可挽回3斤大麥或元麥的損失。

根據以上試驗的結果，大麥和元麥種子用皂礬處理和不處理的對比，不論是發病程度和產量的差異，都很顯著，在南通，1951—1952年試驗中用汞製劑處理麥種，發病率自3%降低到幾乎沒有(0.03%)。產量亦顯較對照區提高。硫酸銅液浸種效果亦佳。另在揚州和無錫兩地試驗中，用氯化乙基汞拌種，藥量0.3%和0.25%，藥效相等。用福馬林液浸種，在揚州兩年試驗中，藥效表現不夠顯著。碳酸銅粉劑，根據在無錫和南通兩地的試驗，藥效較差，硫黃粉防病效能最差。皂礬的殺菌效果雖較有機汞製劑為善，但由於它的供應不成問題和成本低，因此我們認為皂礬液在今後推廣防治條紋病有一定的發展前途的。

四. 提 要

(1) 大麥條紋病的主要來源是帶病的種子。

(2) 品種間的抗病力差異很大。品種的本質和外界環境條件都是決定抗病性重要的因子。

(3) 條紋病發生的輕重和播種早遲、土溫、濕度高低及生長期中的濕度均有密切的關係。早播者病輕，愈晚播病愈重。

(4) 藥劑防治條紋病的效果，以有機汞製劑(如汞製劑，氯化乙基汞，磷酸乙基汞等)和溫湯浸種的藥效為最佳，皂礬液(硫酸亞鐵)和氯酚羟基汞較次。防治條紋病，皂礬液有一定的發展前途。

(5) 在病害發生嚴重的地區，處理種子應作為重點防治措施之一。

参 考 文 献

- [1] 俞大綬, 1936. 大麥条纹病之研究, 金陵大学叢刊。
[2] 俞大綬, 1936. 大麥条纹病之研究, 中央農業實驗所研究報告一卷十号, 319—374。
[3] Stizner, G, 1934. Experimental untersuchungen über den die Gerstenstreifenkrankheit Hervorruffenden Pilz *Helminthosporium gramineum* Rubh. unter Besonderer Berücksichtigung Seiner infectionsverhältnisse, Bot. Arch XXXVI (3): 301—344, 1934.

A PRELIMINARY STUDY ON THE STRIPE DISEASE OF BARLEY

(ABSTRACT)

T. C. LEE

(Kiangsu Agriculture Experimental Station)

The stripe disease of barley, caused by *Helminthosporium gramineum* Rubh. is rather destructive in the lower Yangtze valley. It is disseminated mainly by infected seeds.

Results of investigation indicate that a relatively low soil temperature favors the development of this disease. Consequently early sowing of winter barley is able to check its development.

The disease can be effectively controlled by seed treatment; Ceresan, Grano-san and hot water are more effective than Uspun and ferrous sulphate in this respect. Ferrous sulphate on account of its ample supply and cheapness is worthy to be put to practical use.

地瓜 (*Pachyrhizus tuberosus* Spreng.) 黑心病

俞大綏

(北京農業大學; 中國科學院真菌與植物病理研究室)

1938年的秋季, 筆者在雲南昆明自市場所購得的地瓜裏面, 發現有少數幾個外表並不呈明顯症狀而內部組織變成黑色的塊根, 其後在呈貢和晉寧, 也先後發現有同樣的病塊莖。據了解, 這些地瓜大都來自宜良。到次年的秋末, 曾到宜良的地瓜產地進行初步的觀察, 在大田內, 沒有能識別病株, 可是在收穫下的塊根裏面, 仍發現有少數的病塊根。

經分離和接種試驗, 証知誘起地瓜塊根心部組織變色的主要病原是一種折倒病菌, 定名為 *Pythium spinosum* Saw. 由於這個病害最明確的症狀是塊根的中心部分變黑, 因此就稱它為地瓜黑心病。根據兩年的觀察, 這個病害似乎在大田內為害很輕微, 在貯藏中發生也不多, 因此筆者不會預備用很多的時間去進行較深入的研究。本文只是關於這個病害的一般觀察和少數幾個簡單試驗的初步報道。

在市場上所搜集得的病塊根, 一般不表現有很明確的外表症狀。雖有一部分的病塊根看上去似乎比較的乾化和萎縮, 但是也有若干塊根, 它們的外表也呈現這樣不正常的症狀, 但內部組織並不變黑; 又自這樣的塊根內部, 沒有能分離得病原菌。可是, 也有少數病塊根, 由於它們的中心變黑部分蔓延得已經很廣大, 幾乎接近塊根的外皮, 使外皮的表面上現出有輪廓不甚明顯、圓形或不規則形的褐黑色暈斑塊。斑塊顏色的深淺, 差別很大, 自淡棕色到深黑色。總之, 單憑觀察外表症狀, 很不容易認識病塊根。準確的檢查方法是檢視塊根的內部是否變黑和是否有病原菌存在。

解剖病塊根, 我們可以看到病菌大都是自主根或莖端侵入的, 還沒有看到病菌自表皮上面的傷口侵入內部的痕跡。病塊根的中心組織的變黑部分, 大半是自下端開始, 沿中央部分向上蔓延, 結果使塊根的中心變為棕色或深褐色。變色部分呈橢圓形、梭形或不規則的條形。它的面積可能達到塊根橫切面的五分之四。中心變黑部分自莖端開始向下蔓延的也很普通。至於病菌如何經莖頂侵入塊根, 未作進一步的研究。塊根中心的受病組織變黑色和堅硬, 並不軟化。病組織內有大量菌絲、分生孢子和卵

孢子。

自 1938 年到 1941 年，曾進行各種人工接種試驗。苗期接種試驗，採用了土壤接種法。用肥土 2 份摻沙 1 份，和勻後，摻入人工培養的純淨菌種。把這樣的接種土裝在 $14 \times 40 \times 60$ 厘米的木屨內。每屨內播種地瓜種子 7 行，每行 18 粒。土壤和種子都未經消毒。對照和接種的木屨的處理方法，除前者未摻入病菌外，其他的措施完全相同。在接種的木屨內，出土的幼苗共 118 株，即種子萌芽率為 93.8%。在對照的木屨內，出土的幼苗共 115 株，即種子萌芽率為 91.3%。由於在播種前曾挑選碩壯健全的種子，因此萌芽率都相當的高。這個試驗雖沒有重複，但其結果指出：病菌似乎不使萌芽的種子在沒有出土以前先被殺死。自種子出土後，一直到幼苗的高度達到 10 厘米上下的期間，逐日觀察病害的發展情況。在接種的木屨內，共有 71 株幼苗，表現程度輕重不等的症狀。幼苗較容易感病的部分是和土面相平或是略高的部分，有時也在土面下的部分開始發病。病害的開始是在莖基部上形成褐色梭狀或短條狀的病痕。病痕逐漸擴大，一般不超過 2 厘米長、0.3 厘米寬，長梭狀或長條斑狀，顏色自褐色轉變為深褐黑色。病痕略微陷落，仍保持組織原來的硬度，並不軟化，即使病痕已蔓延到莖基外週的絕大部分，使幼苗呈縊縮狀，但是病苗既不呈萎萎現象，也不折倒。病痕一般都發展很慢，且不久即停止發展，病苗繼續生長，除有少數幾株發育略差、植株較矮以外，其餘的均生長正常，和健苗的生長狀況看不出有明顯的差別。病苗的根系有許多頂端枯死的小根，但是新根不斷的產生，並不影響幼苗的生長。自病痕的組織內，可以檢查到病菌的菌絲、分生孢子和卵孢子。在對照屨內的幼苗，沒有表現上述的徵狀。

另一個接種試驗是把種子播植在大的花盆裏面，希望能觀察病害的發展過程。所用的土壤，仍是 2 份肥土和 1 份砂的摻和沙土，不經消毒，一部分接入菌種和另一部分不接入菌種。把這兩部分土分別地裝在口徑 26 厘米、高度 38 厘米的花盆裏面，播植碩健無病的地瓜種子。接種土壤裝 15 盆和對照土壤裝 10 盆，共 25 盆。當植株高達 45 到 52 厘米時，無論是接種的和對照的植株，都表現生長略微不正常，因為它們的葉片略呈黃色，這可能是由於環境條件不適合植株生長的結果。其後把這些植株取出，用清水洗淨根系上面貼着的泥沙作觀察。所有接種和對照植株的根系，都有一部分小根的頂端變色或枯死。但是接種植株的根系，有較多的小根枯死，並有較大的根變黑。在病根的表面上，長有病菌。解剖受病的組織，能檢查到菌絲在細胞間生長並產生大量的分生孢子和卵孢子。菌絲自主根蔓延到未成熟的塊根內。在 15 株接種的植

株內，有 6 株的嫩塊根的根端微呈淡棕色。自淡棕色的部分分離得病原菌。但是這些病株的地面以上的部分，並不表現明顯的症狀，同時病株的嫩塊根也不比對照株的有所不同。這個試驗的結果，初步指示病菌對於植株為害甚輕。

再一個試驗是測定成熟的塊根的感病性。自市場購得成熟的塊根，挑選外表健全並沒有傷口的，先用清水洗淨後，浸在 1:1000 的昇汞液內 30 分鐘，再用消毒清水洗淨藥液。用消毒的鐵針刺破塊根的表皮，塞入人工培养基的菌絲，菌絲上面附有大量的分生孢子和卵孢子。塞入菌絲的深度大約有 2.5 厘米。對照的處理完全相同，只是雖用消毒的鐵針刺破，但沒有塞入菌絲。把接種的和對照塊根分別擱在潮濕的消毒玻缸內，每隔 5 天檢查一次。到 30 天後，由於許多塊根上面生長了大量的其他黴菌，特別是鐮刀菌、麴黴菌和青黴菌，試驗未能再繼續下去。檢查的結果指出：在接種塊根的內部，菌絲四週的組織變為淡棕色或淺黑色，但是病部的面積擴展極慢，最大的僅 $\frac{1}{2}$ 厘米寬、1.5 厘米長。變色組織堅硬，並不軟化。

根據以上幾個接種試驗所得到的初步結果，致地瓜黑心病的病原菌 *Pythium spinosum* Saw., 在地瓜上似乎不是一個致病力很強的病菌。它不使萌芽種子在未出土面前早期死亡，幼苗折倒和幼株萎萎。它在成熟的塊根內，雖使中心的組織變色，但不引起腐爛。用人工方法給成熟的塊根接種，病害發展異常的慢。又盆栽接種試驗的結果，能看到病菌自主根侵入塊根。解剖自市場購得的塊根，也看到病菌能自莖端進入塊根。市場內

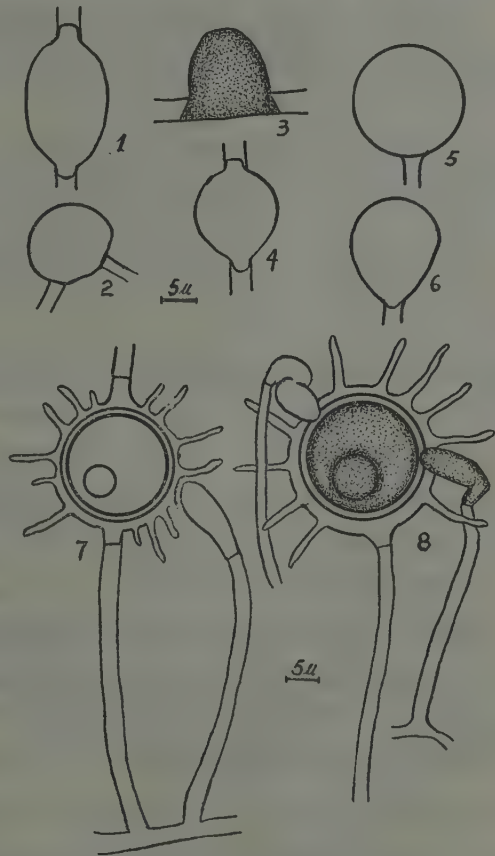


圖 1 *Pythium spinosum* Sawada

1—4, 菌絲間生的分生孢子；5—6, 菌絲頂生的分生孢子；7—8, 藏卵器、卵孢子和雄器。

病地根大致是在還沒有成熟以前早經感染病害，再逐漸發展成黑心病的。

地瓜的正常生長，需有特殊的土壤和氣候條件，因此它有一定的栽培地區。筆者所做的接種試驗，不是在地瓜產地進行的，一切環境條件可能不十分適合病害的發生和發展。

自病塊內，特別是中心的黑色部分內，極容易分離得純淨的病原菌。給病塊根消毒或是給已經剖開的病地根消毒，用消毒的解剖刀，割取變黑部分的內部組織一小塊轉移到培養基上面，在室溫下，一般到 24 或 48 小時後，就能看到菌絲自病組織內長出。這個菌在各種普通的培養基上面，如馬鈴薯、玉蜀黍或燕麥培養基上面，生長良好，特別是在馬鈴薯蔗糖或馬鈴薯葡萄糖培養基上面，生長繁茂。它產生比較稠密的白色細棉狀的空氣菌絲和白色的培養基表面菌絲。它通常產生大量的分生孢子和卵孢子。最適宜病菌生長的溫度為 26—30°C，但是在 5°C 和在 35°C 左右，仍能生長。

在培養基上面，菌絲無隔膜，有分枝，無色透明。自嫩的菌絲內，能看到原生質的迅速流動。老菌絲形成隔膜。菌絲的寬度約 2.5—6 微米，在各種培養基上面，它產生大量的分生孢子和卵孢子。分生孢子大都菌絲間生，也有一些在菌絲頂端生，菌絲間生的分生孢子卵狀或梭狀，有時球狀，菌絲頂端生的分生孢子球狀或似球形。分生孢子的直徑為 13—31 微米，平均 20.5 微米。分生孢子在清水內萌芽，產生萌芽管。在各種溫度下進行分生孢子萌芽試驗，一直沒有看到游走孢子的產生。這個病菌，無論在培養基上或在寄主的組織內，均產生大量的分生孢子和卵孢子。藏卵器頂生或菌絲間生；頂生的藏卵器球形或似球形，菌絲間生的球形或檸檬形，表面有刺。藏卵器的直徑為 15.7—24.5 微米，平均 19 微米，刺長 5—10 微米。卵孢子球形，單生，光滑，充滿藏卵器，但是也看到有極少數的卵孢子，不充滿藏卵器，直徑 12.9—24.3 微米，平均 17.4 微米。雄器頂生，有柄，產生自藏卵器柄或自其他的菌絲，通常一個或兩個很少三個和藏卵器接觸。菌的分生孢子、藏卵器和雄器的形態，見圖 1。

1926 年澤田謙吉和陳其昌在台灣發現致金魚草 (*Antirrhinum majus*) 病害的一種病菌，他們認為這是一個新的折倒病菌，由澤田謙吉命名為 *Pythium spinosum* Saw. 其後在許多國家都發現這個菌種，它的天然寄主和人工接種寄主有：*Allium cepa* L. (洋蔥)，*f. fistulosum* L. (蔥)，*A. schaenoprasum* L., *Antirrhinum majus* L. (金魚草)，*Arctium lappa* L. (牛蒡)，*Brassica campestris* L. (白菜)，*B. oleracea* L. var. *capitata* L. (甘藍)，*Calendula officinalis* L. (金盞花)，*Callistephus chinensis* Nees

(翠菊), *Campanula medium* L. (風鈴草), *Carica papaya* L. (番木瓜), *Chrysanthemum coronarium* L. (茼蒿), *Citrullus vulgaris* Schrad. (西瓜), *Coriandrum sativum* L. (芫荽), *Cucumis sativus* L. (黃瓜), *Daucus carota* L. (胡蘿蔔), *Dianthus chinensis* L. (石竹), *Lactuca sativa* L. (萵苣), *Lycopersicum esculentum* Mill. (番茄), *Pachyrhizus tuberosus* Speng. (地瓜), *Papaver rhoeas* L. (虞美人), *Platycodon glaucum* (Thunb.) Nakai (桔梗), *Primula sinensis* Lindl. (藏報春), *Raphanus sativus* L. (蘿蔔), *Solanum melongena* L. (茄), *Vicia fabae* L. (蚕豆) 和 *Zinnia elegans* Jacq. (百日菊)。

自地瓜塊根的變色組織所分離得的折倒菌，它的形態和生理除微細的差異以外，和 *Pythium spinosum* Saw. 十分相似，因此定名為 *Pythium spinosum* Saw. 又在蚕豆的根系所分離得一種折倒菌也很相似，也暫定名為 *Pythium spinosum* Saw.

自地瓜的黑心病部除分離得 *Pythium spinosum* Saw. 以外，還分離得其他兩種折倒病菌，定名為 *P. irregulare* Buisman 和 *P. intermedium* de Bary. 用後兩種菌給成熟的地瓜塊根接種，前者使組織呈淡棕色，但發展異常的慢，後者不致可以察見的症狀。

摘 要

(1) 在雲南昆明的市場上，發現有內部組織變黑、但外表沒有顯明症狀的地瓜塊根。這個病害，稱為地瓜黑心病。

(2) 地瓜黑心病的病原菌是一種折倒病菌，定名為 *Pythium spinosum* Sawada.

(3) 這個折倒病菌，侵害地瓜的致病力很弱。它不能使地瓜的種子未出土前枯死，幼苗折倒和萎萎。它不能使幼株死亡，僅使塊莖的內部組織變色。

(4) 病菌似乎在大田內經主根或莖端侵入塊根，發展很慢，迄今還只在收穫的塊莖內發現這個病害。

參 考 文 獻

- [1] 澤田謙吉、陳其昌，1926. 金魚草的苗腐病に就て，台灣博物學報，16卷，199—212頁。
- [2] 澤田謙吉，1927. 台灣產菌類調查報告，第3編，台灣總督府中央研究院農報，27號。
- [3] 田杉平司、椎野秀藏，1940. 翠菊及び百日草の立枯病病，日本植物病理學報，10卷，278—293頁。
- [4] Cook, W. R. I. et Collins, W. B., 1937. A *Pythium* wilt of *Primula* caused by *Pithium spinosum* Sawada, *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 21: 29-33.
- [5] Darker, C. D., 1940. A brief host index of some plant pathogenes and virus diseases in Eastern Asia, *Pl. Dis. Repr. Suppl.* (U.S.A.), 122: 94-123.

- [6] Middleton, J. T., 1943. The taxonomy, host ranges and geographic distribution of the genus *Pythium*, *Mem. Torrey Bot. Club*, 20 (1): 1-171.
- [7] Yu, T.F., 1950. Some weakly parasitic fungi isolated from broad bean roots, *Peking Nat. Hist. Bull.*, 18(4): 281-288.

BLACK ROT OF YAM BEAN (*PACHYRHIZUS TUBEROSUS* SPRENG.)

(ABSTRACT)

T. F. YU

(*Peiking Institute of Agriculture*)

Black rot of yam bean has been collected from the market in certain localities of Yunnan Province. The diseased tuber-root is characterized by the black discoloration of the interior tissues without conspicuous external symptoms. The evidence at hand indicates that the infection takes place before the digging time, through the dead main tap roots. It is unlikely that it works in the storage.

Hundreds of isolations were made from the diseased tuber-roots and one fungus, a species of *Pythium*, predominated. The morphologic and cultural characters of this causal fungus closely resemble those of *Pythium spinosum*, described by Sawada in 1927.

Inoculations of yam bean seeds were made by sowing them in soils mixed with pure cultures of the causal fungus. It did not cause preemergence of infection several weeks after inoculation. Elongate black lesions were found on the basal stems. The fungus caused neither damping-off nor wilt of young seedlings.

Healthy tuber-roots of yam bean were selected and cleaned. After inserting hyphae and spores beneath the epidermis, they were laid in a moist chamber. Black discoloration of the interior tissues developed in the course of about three weeks. The discolored area enlarged but very slowly. The results of these inoculation experiments indicate that *Pythium spinosum* Saw. is very weakly parasitic to yam beans.

Occasionally, as might be expected, certain other species of fungi were isolated from the diseased tuber-roots. Among them were found two other species of *Pythium*, identified respectively as *P. irregulare* Buisman and *P. intermedium* de Bary. However, inoculations of tuber-roots of yam bean with these fungi failed to produce the characteristic symptoms.

Besides from yam beans, a species of *Pythium* was isolated from the roots of broad bean (*Vicia fabae* L.). Despite certain minor morphologic differences, it has been identified as *P. spinosum* Sawada. However, no cross inoculation experiments have been conducted.

稻粒黑穗病菌孢子萌發中的感光作用*

林 傳 光

(北京農業大學植物保護系; 中國科學院真菌與植物病理研究室)

自从高桥良直在 1896 年發現稻粒黑穗病菌 [*Neovossia horrida* (Tak.) P. et K.] 以來, 長時期內學者們只能偶然地觀察到該菌厚垣孢子的萌發。鄧叔羣教授 (1931) 首先對於這個問題進行了多方面的研究, 並且提出了與該菌孢子萌發可能有關的各種因素。1936 年, 在系統地研究了該菌孢子萌發的條件之後, 我確定了一定的休眠期和光線是萌發的先決條件。當時也已判明短波光線照射最為有效。這一點最近曾被呂金超和李會榮 (1955) 順利地應用, 藉以獲得了接種試驗所需要的大量担孢子。

由於在所有真菌中, 據我所知, 光線作為孢子萌發的必要條件, 至今這還是唯一的確實例證, 又由於詳細了解這一特殊條件的作用可能提供出防治該病菌的合理方法, 我從 1950 年起對於該菌孢子萌發過程中光線與其他因素的相互關係加以進一步的研究, 從而推斷這種感光作用的性質。

一. 照射的時間因素

我們知道, 稻粒黑穗病菌厚垣孢子的萌發是很緩慢的。在最適宜的條件下, 少數孢子可以在第 4 天萌發, 而大多數則需要經過 5 天到 1 星期。在這個期間內所需要的感光時間是研究感光作用性質時要求首先解決的問題。

為此, 我取經過休眠 7 個月的孢子, 在離心管中連續洗滌 3 次, 每次更換潔淨的蒸餾水。然後把孢子浮懸液注入直徑 5 厘米的小柏氏皿中, 每皿 3 毫升。立刻把這些柏氏皿在完全黑暗的狀態下放在 28°C 的定溫箱中。經過 5 晝夜之後, 取出一部分的柏氏皿, 予以不同時間的光線照射, 其餘的留為對照。在照射的時間內, 把除去皿蓋的柏氏皿放在距離 40 瓦日光燈 25 厘米的地方, 光線強度為 50 燭光。照射之後又

* 文稿承鄧叔羣教授細心審閱並得到裴成後教授的建設性建議, 特此誌謝。

把柏氏皿放回原來的黑暗定溫箱裏。再經過 6 晝夜,進行第一次的孢子萌發檢查,經過 11 晝夜,進行第二次的覆查。萌發的相對數量按等級來記載。結果如表 1 所示。

表 1 感光時間與稻粒黑穗病菌孢子萌發的關係

照射時間(小時)	重 複 數	萌發的相對數量(等級)*	
		第 一 次 檢 查	第 二 次 檢 查
0	4	0	0
2	2	1—2	3
4	1	3	4
6	2	4	4
12	1	4	4

* 等級標準: 0=完全不萌發, 1=萌發率在 1% 以下, 2=1—5% 的萌發率, 3=5—10% 的萌發率, 4=10% 以上的萌發率

從表 1 可以清楚地看到,在孢子萌發的全部長時間的過程中所需要的感光時間是很短的,在不很強的光照下,2 小時的照射就足以促使相當大量孢子的萌發,4—6 小時就可以使孢子萌發達到最大的程度。由此可見,在孢子萌發的生理程序的總合中,感光作用可能只是其他生物化學作用的先決條件,而不是與其他作用交叉進行的,一旦滿足了感光作用的要求,其他的生理程序便可以順利地在黑暗的環境下進行。這一點還可以從下面的試驗中加以進一步的證明。

二. 感光作用與溫度的關係

如果稻粒黑穗病菌的孢子萌發所需要的感光作用不是與一系列的感溫化學作用相交叉而進行的,那末我們可以預料到低溫條件下的照射就能滿足萌發的要求。

我設計了這樣的試驗。按照上述的手續準備含有孢子浮懸液的高邊小柏氏皿。讓柏氏皿浮在燒杯中的冰塊和 30% NH_4Cl 的冰凍混合液上面,不斷攪動混合液,使其維持 -3°C 的溫度。把整個裝置放在太陽光直接照射的條件下,並在照射的時間內除去皿蓋。照射的時間延續 7 小時。在大部分的照射時間內,孢子浮懸液保持着結凍的狀態。以保持孢子浮懸液在 $29-30^\circ\text{C}$ 的高溫狀態下的同樣陽光照射和不照射的作為對照。照射之後,把所有的柏氏皿在完全黑暗的狀態下放在 28°C 的同一定溫箱中。

經過一星期檢查結果的時候,發現無論低溫或是高溫照射的處理都得到大致同

樣高度的萌發(萌發率 15—20%), 而無照射的對照則完全不萌發。

此外還用在黑暗下預浸三晝夜的孢子做了 6 小時的 3°C 、50 燭光下的太陽燈光線照射的試驗。另一同樣照射的處理是在 16°C 下進行的。照射前後的潛育溫度為 28°C 。不照射的對照受到與照射的試驗組合相同的溫度處理。一星期後觀察到的試驗結果表示 3°C 和 16°C 下的照射都引致高度的萌發, 而不照射的兩種同樣溫度處理的對照則完全不萌發。

大家知道, 在接近零度的低溫下, 很難想像有若干與萌發直接有關的生理活動, 如呼吸作用, 是在顯著地進行着。顯然, 這裏感光作用是萌發的通常生理活動之外的一種特殊作用。由此推測, 可能感光作用的結果不在於合成萌發活動中所需要的某種特殊營養物質, 而在於解除妨碍萌發活動進行的某種特殊抑制物質或是改變原生質的結構。關於特殊抑制物質在孢子中的存在, 目前還缺乏直接的証據。

三. 感光作用與水分供給的關係

一般真菌孢子在潮濕、溫暖的環境下如果不進行萌發, 便逐漸失去萌發力。但是稻粒黑穗病菌的厚垣孢子只要不受光線的照射, 卻能在上述的環境下長久地保存其生活力。我曾經把該菌的孢子浮懸液噴射在水洋菜上保存於室內完全黑暗的地方 7 個月, 每隔兩星期加水少許以防止洋菜的乾燥。取出檢驗時, 沒有看到一個萌發的孢子, 但是檢驗之後讓其見光, 經過 6 天的時間, 便觀察到大量孢子的萌發。

另一方面, 孢子在乾燥狀態下的受光同樣既不影响其生活力也不滿足其萌發的光線要求。曾經把孢子撒於指形管中, 在管底攤成一薄層, 管口加棉塞, 放在窗檯上, 受光線的照射 13 個月。用這些孢子在黑暗的狀態下進行萌發試驗時, 發現第 6 天只有個別的孢子發芽, 此時使一部分的培養皿中的孢子受陽光的直接照射 2 小時, 再經過 3 天, 凡受照射的便有大量的萌發孢子, 而另一部分一直留在黑暗條件下的培養皿, 其中仍然只有個別的萌發孢子。由此可見, 13 個月對於乾燥孢子的照射, 其促進孢子萌發的效力還遠不如 2 小時對於潮濕孢子的照射。

此外, 還用貯藏於黑暗狀態下的 24°C 定溫箱中經過一年的孢子做了這樣的試驗。一部分的培養皿在注入孢子浮懸液之後立刻給以 2 小時的陽光直接照射。把另一部分盛了孢子液的培養皿先放在 28°C 的黑暗定溫箱中潛育 24 小時, 然後取出, 同樣給以 2 小時的陽光直接照射。照射之後都同樣保存在完全黑暗的條件下。以整個試驗期間不照射的為對照。經過 6 晝夜之後觀察結果。萌發試驗開始時照射的, 只

有個別的萌發孢子；經過預先潛育 24 小時後照射的，有大量的萌發孢子；完全沒有照射的，完全不萌發。同樣是 2 小時的照射，潛育 24 小時後的照射远比萌發試驗開始時的照射為有效。這一事實也可以從水分關係方面來解釋。稻粒黑粉病菌孢子萌發所需要的感光作用，可能只在孢子吸收了足夠的水分之後才會發生。

從上述的一切看來，該菌厚垣孢子萌發活動的過程大致第一步是吸水作用，第二步是感光作用，然後才開始進行一系列的感溫化學作用。

四．感光作用與休眠的關係

雖然近來偶爾遇到個別厚垣孢子採來之後不久就能萌發，但是一般都需要經過相當長的休眠期的事實是被一再証明了的。休眠的原因是否與感光作用有關是一個有趣的問題。

我曾經把 1950 年 9 月 21 日採來的孢子在同月 25 日製成浮懸液並噴射於 6 個小柏氏皿中的水洋菜表面上，置太陽燈下使其連續受到 50 燭光光線的照射達 32 天之久。在這期間內從未發現一個萌發的孢子。然後讓洋菜在室溫下自然乾燥。到 1951 年 4 月 23 日，向每一個培養皿加水 3 毫升，3 個皿暴露在窗檯上，其餘 3 個皿保存在黑暗的狀態下。經過 10 天之後，所有的受光的培養皿中都有大量的萌發孢子，而不受光的則仍然找不到萌發的孢子。這個試驗的結果表示：不僅光線的連續照射不能打破休眠，而且休眠期的受光也不能代替休眠期完結後進行萌發時所需要的照射。

另一方面，溫度顯然影響休眠期的長短。我在 1950 年 9 月從新鮮的標本中挑選出穀穎外表附有大量孢子的病粒，分為二批，一批放在 24°C 的定溫箱中，另一批放在 $0-3^{\circ}\text{C}$ 的冰箱中。經過一整年同時取出並用以進行萌發試驗。萌發試驗的條件是相同的：在不同溫度下貯存了一年的兩批孢子，注入試驗皿之後，都同樣先在 28°C 和黑暗的條件下潛育 24 時，以後連續兩天每天給以 2 小時的陽光照射（照射時不撤開皿蓋），照射之後仍回到 28°C 和黑暗的潛育狀態中。萌發試驗開始後的第 7 天檢查結果時，發現貯藏在 24°C 下的一批孢子在所有的試驗皿中都大量地萌發，而貯藏在 $0-3^{\circ}\text{C}$ 下的，比較起來，只有 $1/6$ 至 $1/2$ 的萌發率。顯然，低溫延緩了孢子的休眠期。

這樣看來，孢子休眠的解除似乎是一個緩慢感溫變化的過程。那末，決定孢子休眠的生理作用可能與決定孢子萌發的感光生理作用是不同的。在我的 1936 年的最初試驗中，僅根據個別孢子萌發的資料而肯定紫外光有解除孢子休眠的作用實在為時過早。關於紫外光作用的問題有從新檢查的必要。

五. 討 論

厚垣孢子萌發中的感光作用的性質 生物学上的感光作用有各种可能的性質。一种是化学合成的性質，產生出生命活動中所需要的营养物質如碳化物、維生素等；另一种是化学分解的性質，破坏生物体中存在的生命活動障礙物；还可能光線刺激原生質，影响其結構和秩序。在多次的稻粒黑穗病菌厚垣孢子萌發試驗中，我曾經企圖利用各种各样的培养基來代替光線的作用都沒有得到成功，而从上述一系列試驗中所獲得的間接証据，表示這裏感光作用是屬於後一性質的。在許多高等植物的种子萌發上，感光作用已經有很多的研究，但是在真菌中，稻粒黑穗病菌孢子萌發上的感光作用还是独特的情况。从这一特性上來檢查 *Neovossia* 屬的其他真菌，將是很有意义的。

如果感光作用是解除孢子中所存在的萌發障礙物，休眠期中的照射不發生作用的事实的确难以理解。是否因为休眠期中的孢子壁不吸水或不透光呢？或是因为休眠期中所進行的化学变化与感光的萌發障礙物的形成有某种联繫呢？孢子休眠有各种的可能原因，其中也包括某种緩慢的化学合成或分解过程以及原生質的重新安排的可能性。这个問題值得進一步的研究。

孢子萌發上的感光作用作为該病菌的适应性的生物学意义 为着闡明稻黑粉病菌厚垣孢子萌發對於光線的要求的生物学意义，必須了解該菌的一些其他有關特性。首先我們知道，与一般的黑粉病菌不同，稻粒黑穗菌只引致个别的穀粒受病，受病的穀粒全部或又只是部分地充滿着黑粉（厚垣孢子）。这样，孢子的數量，与其他病菌相比較，实在是很有限制的。其次，現在可以認為該菌在稻的開花期至乳熟期的独特侵染方式是確定了的^[1,2,3]。按照这一類型的侵染，必須推想，病原菌的侵入到厚垣孢子的形成是在短期內完成的，病菌在一年的十分之九以上的期間內以厚垣孢子的状态存在着，地面上的上年厚垣孢子萌發時所產生並放射到空中的担孢子是病原傳播的唯一來源。

这些情况必然引起我們發出下面的問題。該菌所產生的少量厚垣孢子具有哪些特别有效的保護特性來避免其在不適當的時間和不適當的空間進行萌發的浪費？如果不能回答这个問題，它的生存就难以想像。

很明顯，我們所發現的孢子萌發条件是完全与上述的要求相適應的。單憑休眠期只能保證厚垣孢子在形成之後的5—6個月內不至於萌發而失效。孢子萌發的光

線要求具有雙重的意義。第一，如試驗結果所已經指明：在黑暗的狀態下，即便有足夠的水分、溫度及其他萌發條件，孢子也不開始萌動。這就有利於其生活力的保持，無異於幫助在土壤或其他場所中的受遮蓋的孢子延長其休眠期。第二，在光線照射下的萌發是担孢子被放射到空中的有力保證，因為如果孢子可以在黑暗狀態下萌發，其所形成的担孢子就最可能會着落在遮蓋物上而失去其效用。這樣看來，孢子萌發上的感光作用對於該菌的生存來說實在是有利的。

這裏還可以提到該菌孢子萌發時對於空氣的要求。鄧叔羣^[6]以及最近呂金超、李會榮^[1]和汪英傑^[2]都特別強調氧氣供給的重要性，並且我自己也經常觀察到只當担子末端到達水面或洋菜表面與空氣相接觸的時候才能形成担子孢子。這一點與該菌的空中傳播也是相適應的。

從孢子萌發的感光規律的認識上對於稻粒黑穗病防治問題的考慮 關於這一類型病害的防治問題，人們很容易想到減少侵染體來源是合理的途徑之一。很明顯，這方面的任何企圖必須充分估計到該菌厚垣孢子萌發的驚人的適應性。從人的利益着想，我們當然希望存在於自然界的各種場所中的厚垣孢子能夠提早或延遲萌發，儘可能使它們的萌發不與稻的開花和結實同時進行。為此，一切措施只要能夠增加厚垣孢子在春季暴露的機會都是良好的。這裏對於我們有利的一種情況是，在陽光直接照射下的短時間的暴露就足以促進厚垣孢子的萌發。在稻的開花期前後，相反地，就應當儘可能避免攪動土壤、堆肥以及其他可能夾雜着厚垣孢子的物體，以免本來被遮蓋的孢子暴露出來並進行萌發而成為侵染的有效來源。

六. 摘 要

著者在其已往發現的稻粒黑穗病菌厚垣孢子萌發條件的基礎上對於感光作用的性質做了進一步的研究。

試驗證明：雖然通過休眠期的孢子在水中或水洋菜上的萌發一般需要4晝夜以上的時間，在50燭光的太陽燈照射下感光4—6小時就可以滿足孢子萌發的光線要求。在太陽光下，2小時的直接照射就足以促進孢子的大量萌發。

溫度不影響感光作用。在全部的照射時間內，感光作用可以在近於結凍的低溫下進行。在低溫下完成了感光作用的孢子，完全可以在黑暗和室溫的條件下萌發。

對於乾燥孢子的長時間照射，並不能滿足孢子萌發前的感光要求。孢子開始潤濕的頭2小時內，照射的效果遠不如潤濕了24小時之後的同樣照射的效果。

根据上述光線照射与其他条件的种种關係，著者推測孢子萌發中的感光作用發生於吸水作用之後、感溫作用之前，並且不是与一系列複雜作用交錯進行的。

對於休眠期中的潤濕孢子的長期連續照射，既不能縮短休眠期，也不能代替休眠期完結後孢子萌發所需要的照射。同時，低溫却有延長休眠期的效果。由此假定，休眠與感光要求決定於不同的生理程序。

符合於稻粒黑穗病菌的侵染循環及致病的特點，孢子萌發中的光線要求，對於該菌的生存來說，顯然是防止孢子消耗並提高其有效性的重要適應性，它有利於受遮蓋的孢子的生活力的保存並保證萌發時所產生的担孢子達到空中而傳播。

作為對稻粒黑粉病的防治的一個途徑，建議在稻的開花期前後尽可能減少土壤、堆肥以及其他可能攜帶厚垣孢子的物體的攪動，以免被遮蓋的孢子暴露出來並在寄主的感病期進行萌發。

参 考 文 献

- [1] 呂金超、李会榮, 1955. 水稻粒黑穗病侵染的研究. 植物病理學報, 1: 87—93.
- [2] 汪英傑, 1955. 稻粒黑穗病研究. 植物保護通訊, 1: 1—20.
- [3] Chowdhury, S., 1946. Mode of transmission of the bunt of rice, *Curr. Sci.*, 15: 111.
- [4] Lin, C. K., (林傳光), 1936. Factors affecting the germination of chlamydospores of *Tilletia horrida* Tak., *Coll. Agric. & For. Univ. Nanking Bull.* (N. S.) 45: 1—11.
- [5] Takahashi, Y. (高橋良直), 1896. On *Ustilago virens* Cooke and a new species of *Tilletia* parasitic on rice plants, *Bot. Mag. Tokyo*, 10: 20.
- [6] Teng, S. C. (鄧叔羣), 1931. Observations on the germination of chlamydospores of *Tilletia horrida* Tak., *Contr. Biol. Lab. Sci. Soc. China, Bot. Ser.*, 6: 111—115.

STUDIES ON THE NATURE OF LIGHT REACTION IN CHLAMYDOSPORE GERMINATION OF RICE KERNEL SMUT

(ABSTRACT)

C. K. LIN

*(Department of Plant Protection, Peking Institute of Agriculture)

On the basis of the writer's earlier discovery of dormancy and light as pre-requisites for the germination of chlamydospores of rice kernel smut [*Neovossia*

horrida (Tak.) P. & K.], further studies have been made on the nature of light reaction.

Experimental results indicate that although over-wintered spores under best conditions usually take 4 or more days to germinate, 4—6 hours' illumination a day during this period under a fluorescent lamp of 50-candle power is all that is required for their subsequent germination in darkness. Under direct sunshine, 2 hours' illumination is sufficient to promote large amount of spore germination.

Light reaction is not influenced by temperature. It can be completed at a low temperature close to the freezing point during the entire illumination period. Spores which have completed light reaction at low temperature will germinate normally in the darkness at room temperature.

Long period of illumination of dry spores does not satisfy their pre-germination light requirement. Two hours' illumination given at the start of the spore germination experiment is much less effective in promoting germination than the same length of illumination given 24 hours after starting the experiment.

Based on the relations of illumination to other conditions stated above, the writer postulates that light reaction during spore germination occurs after the absorption of water and precedes other complicated biochemical reactions, and that light and heat reactions do not take place alternately. Having failed to find any chemical substitute for light in numerous germination experiments, he is further inclined to think that protoplasmic orientation in response to light possibly occurs in the spores of rice kernel smut immediately before a series of thermochemical generative processes set in.

Long period of continuous illumination of wet dormant spores neither shortens their dormant period nor satisfies the pre-germination light requirement of these spores after they have passed their dormancy. On the other hand, low temperature during the storage of spores apparently lengthens their dormant period. Consequently, it is suggested that dormancy and light reaction are due to different factors.

Corresponding to the characteristic infection cycle and low spore population of rice kernel smut, light requirement in spore germination is considered as an important adaptation, favorable for the existence of the fungus by preserving the vitality of covered spores and insures air dispersal of every basidiospore produced by germinated chlamydospores, so that there is a minimum waste of spores.

As a means of combating rice kernel smut, it is suggested that the agitation of soil, compost and other possible carriers of chlamydospores be reduced to the minimum before and after the heading period of the rice plant, in order to avoid exposure of covered chlamydospores and their germination at an opportune time when the host is susceptible.

關於大豆紫斑病菌 (*Cercospora Kikuchii* Matsumoto et Tomoyasu) 的生物 學的研究*

裘維蕃

(北京農業大學植物保護系; 中國科學院眞菌與菌植物病理研究室)

大豆紫斑病是華北和東北的大豆生產中重要病害之一。華東和西南地區也有這一病害的報告^[3]。雖然這是一種重要病害,可是對於它的病原菌生物學的研究尚不多。1925年松本及友住^[5]描述並發表了大豆紫斑病菌的學名 *Cercospora Kikuchii*,至1928年松本^[4]將它改隸在 *Cercosporina* 屬下,但關於採用 *Cercosporina* 這一屬名的問題,正如 Chupp^[1]所指出:在 Spegazzini 的分類系統中,將 *Cercospora* 屬裂分為二,凡分生孢子有色的屬於 *Cercospora*,無色的屬於 *Cercosporina*;不幸 *Cercospora* 的典型種是具有無色分生孢子的,所以 *Cercosporina* 一名詞成為無效。作者同意 Chupp 的這一看法。

松本發表這一病菌後26年,才有 Murakishi^[6]在北美進行了比較詳細的研究。1953年 Deutschman^[2]在 Hamburg 用檢疫中的材料也進行了一些形態的和生理的研究。迄今為止,關於大豆受病種子上紫褐黑三種斑紋的形成,以及病原菌在生長發育及色素形成中的外界條件,還沒有加以闡明。本文是有關這些問題的初步研究。

菌種來源及其致病力的測定

1948年華北農業科學研究所吳祖堂君送來從華北採集的大豆紫斑病的種子標本。種子表面由臍部開始向周圍延伸出淡紫以至青黑色的輻射斑紋。將這些病種子放在置有潤濕紙片的培養皿中,按照松本^[4]的方法,培養在16°C下,經4晝夜,即產生多量的分生孢子梗及分生孢子。形態的測定與松本所記述的範圍無多大出入。第

* 這一研究是在1948至1950年間進行的。工作過程中承戴芳濤教授提供寶貴意見,供給參考資料,事後又評閱全文,作者深誌謝忱。

二次,將培養皿放在24°C的溫箱中,所得結果相同,但形成的分生孢子較快萌發成菌絲。這一點是和 Murakishi^[6]的結果相似的。

為了證明青黑色斑與紫色斑中的病菌為同一菌種,曾分別剝取紫色斑處的表皮和青黑色斑處的表皮,進行表面消毒,然後分別置入馬鈴薯葡萄糖培養基中培養,一星期後都產生了典型的 *Cercospora Kikuchii* 的菌落。

挑選籽粒飽滿、表面健全的北京大黃豆42粒,浸入1:1000昇汞水中3分鐘,用滅菌水洗滌三次,分別放入業已長滿菌絲(15天菌齡)的培養皿中,每皿7粒。培養皿中三皿為紫斑表皮的分離菌系,另3皿為黑斑表皮的分離菌系。所有培養皿均放在28°C的恆溫箱中培養一星期,最後記錄豆粒情況及其表皮的色澤。

在培養過程中,由於培養基中濕度很低,一星期內大豆雖已膨大,但尚未抽出幼根,表皮亦未破裂。此時種子的大部分已受到菌絲的侵染而變色。由於侵染程度的不同,色澤的改變可以分為4級:(O)級,不變色;(I)級,1/3表皮變微紫紅色;(II)級,1/2以上表皮變紫紅色;(III)級,全部表皮變深紫紅色。

表 I 大豆種子中在培養皿中用紫斑分離系及黑斑分離系接種結果

分 離 來 源	培養皿編號	全皿粒數	種子變色程度及粒數			
			(O)	(I)	(II)	(III)
紫斑分離系	1	7	0	2	5	0
	2	7	1	3	3	0
	3	7	0	7	0	0
黑斑分離系	4	7	0	3	0	4
	5	7	0	3	4	0
	6	7	0	0	0	7

由表1可見,兩種分離系都能侵染大豆的表皮而呈現美麗的紫紅色。按照等級分析,黑斑分離系似乎比紫斑分離系侵染得較快,因為在同一時間內,紫斑分離系的侵染沒有達到(III)級的,而黑斑分離系却有52%已經達到了(III)級。但是由於試驗重複還不夠多,不能即認為這兩種分離系有判然不同的區別。無論如何,結果說明紫斑和黑斑中的病菌是屬於同一類型的。以下的試驗只用紫斑分離系。

菌叢的延伸和菌絲乾物量的增長

為了測定大豆紫斑病菌在養素不同的各種半固體培養基上菌叢直徑延伸的速

率，曾進行了下述試驗：採用 Richard 氏洋菜培养基 (KNO_3 10 克, KH_2PO_4 5 克, MgSO_4 2.5 克, FeCl_3 0.002 克, 蔗糖 50 克, 洋菜 17 克, 蒸餾水 1 升) 為基礎, 從中增加或抽去一些主要養分如下:

- M—1=Richard 氏完全培養液
- M—2=Richard 氏液抽去蔗糖改用等量葡萄糖
- M—3=M—2 式抽去 KNO_3 , 加入 1% 脲。
- M—4=M—2 式抽去 KH_2PO_4
- M—5=M—2 式抽去 MgSO_4 加入等量 K_2SO_4
- M—6=M—2 式抽去 FeCl_3
- M—7=麥芽浸液洋菜培养基
- M—8=大豆粉洋菜培养基

試驗中所用兩種自然培养基即麥芽浸液^[7]及大豆粉培养基 (大豆粉 10 克, 洋菜 17 克, 蒸餾水 1 升) 是作為對照的。所有培养基均在 15 磅汽壓下滅菌 15 分鐘。培养基分別傾注在 9 厘米的培养皿中, 每皿移入同齡的菌絲一塊, 約 0.5×0.5 毫米 (從菌叢的邊緣切取)。移種後分別培養在 16° , 20° , 24° , 28° 及 32°C 的恆溫箱中。每一溫度下, 每一種培养基共 4 皿。每隔 48 小時進行一次菌叢的測定, 至 240 小時為止。測定的結果總結在圖 1 中。

從這一試驗中得出了一些極有趣味的觀察。首先可以看出菌叢在培养基中直徑延伸最速的溫度是介乎 24° 至 28°C 之間。在生長初期, 一般情況下 24° 與 28°C 的差別不大, 但至生長後期 (240 小時), 顯然以 28°C 為最適溫度。

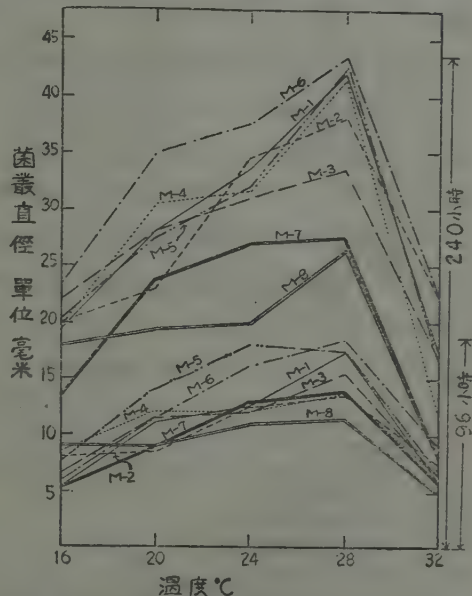


圖 1 大豆紫斑病菌在養素不同的合成培养基及自然培养基上, 在不同的溫度下, 培養 96 小時及 240 小時後其菌絲延伸直徑的比較。M—1, Richard 氏合成洋菜培养基 (基本培养基); M—2, 基本培养基中以葡萄糖代蔗糖; M—3 為 M—2 中去 KNO_3 加 1% 脲; M—4 為 M—2 中去 KH_2PO_4 ; M—5 為 M—2 中去 MgSO_4 加 K_2SO_4 ; M—6 為 M—2 中去 FeCl_3 ; M—7 為麥芽浸液洋菜培养基; M—8 為大豆粉洋菜培养基。

在不同溫度下、不同時間內，培養基的效率亦顯然不同。總的說來，像 Richard 氏 (M—1) 這樣一種具有完全營養的培養基，在 24°C 以前並不十分適宜於這一病菌菌叢的平面延伸，而富有有機物質及生長素的自然培養基 (M—7 及 M—8)，也同樣表現其對菌絲平面延伸的不適宜性。最饒興趣的，Richard 氏培養基中抽去 FeCl_3 及 MgSO_4 時 (M—6 及 M—5)，在生長中表現了對菌叢延伸的優越性。是否 FeCl_3 及 MgSO_4 對這種菌絲的延伸有什麼作用，是值得注意的。

Richard 氏培養基中用 1% 朊來代替 KNO_3 時 (M—3)，除了較自然培養基上的菌叢的延伸為速外，遠不如其他合成培養基。即使在培養基中抽去重要的營養素如 KH_2PO_4 時 (M—4)，菌叢的延伸率還是很高的。由此可見，豐富的營養在這一病菌的場合，並不促進菌絲在半固体培養基上的平面延伸。相反，在缺素的半固体培養基上延伸反而迅速，作者認為菌絲在不斷覓取新鮮養分中，不得不加速前進。進一步為了闡明菌絲在半固体培養基上的平面延伸是否與其乾物量的增進相一致，進行了下述的試驗。

仍用 Richard 氏培養液為基本培養基，但改用液体培養法。培養液簡單地分為 4 類：(1) Richard 氏完全培養液（基本液），(2) 基本液抽去 KNO_3 ，(3) 基本液抽去 KNO_3 、加入 1% 朊，(4) 基本液抽去 KH_2PO_4 。培養液置於 250 毫升的 Pyrex 三角瓶中，每瓶為 50 毫升，用 15 磅汽壓滅菌 15 分鐘。接種時選取同一菌叢邊緣的菌絲約 0.5×0.5 毫米（帶有少許洋菜培養基），投入每一瓶中，置 28°C 恒溫箱中培養 14 日，濾去培養液，用 101°C 氣溫乾燥，然後分別稱取其乾物量，每一處理為 4 瓶，乾物量為 4 瓶的平均，結果見表 2。

表 2 液体培养中大豆紫斑病菌的乾物量
(28°C 下培養 14 天)

培 养 液 成 分	菌 絲 乾 物 量(克)
1. R.氏完全液	0.3483
2. R.氏液去 KNO_3	0.2035
3. R.氏液去 KNO_3 、加 朊	0.8018
4. R.氏液去 KH_2PO_4	0.3807

在培養過程中，菌叢浮在培養液的表面，因此沒有缺氧的顧慮。表 2 中顯示乾物量的增加以抽去 KNO_3 、加入 1% 朊的為最大。但前一試驗中，在去 KNO_3 而加朊的洋菜培養基上，菌叢的延伸率落於基本培養基之後。這說明菌叢的延伸率在 1% 朊的場合並不是和乾物量的增長相一致的。在這一試驗中也說明了 KH_2PO_4 在營養中

需要的量極微，因此抽去 KH_2PO_4 時對乾物量的增長沒有顯著影響，但在本試驗中很可能在接種物中帶入微量的磷，也可能在所用的蔗糖中含有微量的磷。無論如何， NO_3 是必要的，抽去 KNO_3 而不補入任何其他氮源時，雖然菌絲可能從接種物中取得一些氮源，其生長不良（與 1 % 脲相比較）是顯然的。

關於氮源中 NO_3 、 NO_2 、 NH_4 以及含有 $-\text{NH}_2$ 的有機化合物等，何者對於這一病菌的乾物量的增長最為合適，也作了一個試驗。試驗的方法同上，但所用的培養液如下：(1) Richard 氏完全培養液（改用葡萄糖，因在化學分析上較純）為基本液；(2) 基本液抽去 KNO_3 ，加入等量 KNO_2 ；(3) 基本液抽去 KNO_3 ，加入等量 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ；(4) 基本液抽去 KNO_3 加入 0.5 % 尿素；(5) 基本液抽去氮素。250 毫升的三角瓶裝有 50 毫升的培養液，經接種後在 28°C 下培養了 28 天。乾物量的結果如表 3。

表 3 大豆紫斑病菌在不同氮源的培養液中乾物量的增長（ 28°C 下培養 28 天）

培 養 基 中 的 氮 源	菌 絲 乾 物 量 (克) [註]
1. Richard 氏液 (改用葡萄糖)	0.5325
2. 同上 氮源用 KNO_2	0.3219
3. " " " " " $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0.3263
4. " " " " " 尿素	0.4270
5. " " " " " 全無氮源	0.1258

[註] 乾物量為 4 個重複的平均。

這一結果顯示了各種氮源對於乾物量形成的差異。在這一系列氮源中， NO_3 表示其優越於尿素、 NO_2 及 NH_4 。但在上述 4 種氮源的培養液中，雖然培養了 28 天，結果還沒有一個超過前一試驗內含脲培養液中培養 14 天的乾物量。由此可見，大豆紫斑病菌在無機氮中以 NO_3 較易利用，而在有機氮中則以多勝類的物質如脲的利用率為大。

培养基中变态“分生孢子梗”及“分生孢子”的形成

在培养基中，除了松本^[4]曾一度見到不很典型的分生孢子的形成以外，其他工作者^[2,6]都沒有成功地獲得分生孢子。作者在試驗中檢查了 8 種培養基 (M—1 至 M—8) 上在不同溫度下進行培養時菌叢上形成分生孢子的情況；在一些培養皿中常見到灰白色霜霉狀物的生長，與病種子上產生的分生孢子的情況非常相似。但經過鏡檢後發見這些生長物不是典型的分生孢子梗和分生孢子，而是一些與此類似的菌絲器官。可能它們在功用上是等同於分生孢子的，因此稱之為變態“分生孢子梗”及變態“分子

孢子”。

这些变态器官是无色的,直立在培养基的表面,与蔓延的菌丝成直角。从第一節或第二節較長的細胞上進行二分枝同時也進行中軸分枝或頂分枝。分枝部分称之为变态“分生孢子梗”,頂端細胞有時为無分隔的橢圓形以至長柱形的單細胞,有時为幾個分隔的鞭狀細胞,而且易於脫去,脫去處亦留有痕跡,極像分生孢子梗上的孢子痕,因此称之为变态“分生孢子”。

在不同培养基和不同温度下,这些变态器官的形态亦有差異,但不外乎是細胞的長短和粗細之間的分別。細胞狹長的变态分生孢子梗,一般为 $3-4 \times 48-200\mu$ 左右;細胞粗短的一般为 $4-6 \times 30-75\mu$ 左右。由於有些形成的变态分生孢子未及脫落即行萌發,因此初看時,似乎分生孢子梗是分枝的,但極易看出这种分枝是芽苞狀的,分歧处一般無分隔。变态“分生孢子”(頂端細胞)可以分为長橢圓形($4-6 \times 8-16\mu$)、圓柱形($2.5-4 \times 12-26\mu$)以及鞭狀($2-3 \times 52-120\mu$)三種(圖2),雖然在同

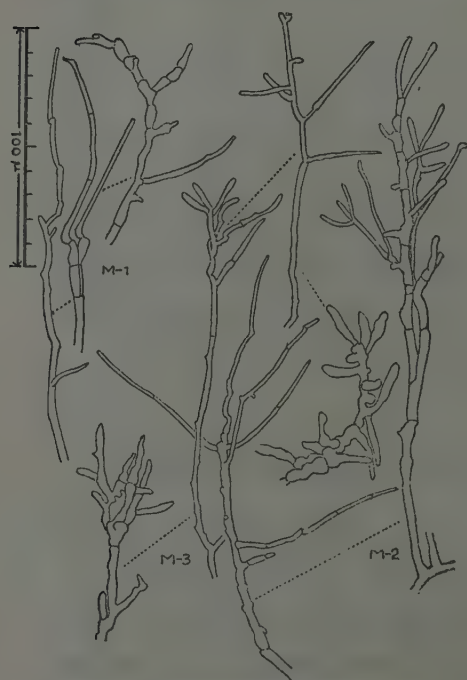


圖2(A) 大豆紫斑病菌在不同培养基上形成的变态“分生孢子梗”及“分生孢子”, M-1至M-3 (代号参考圖1)

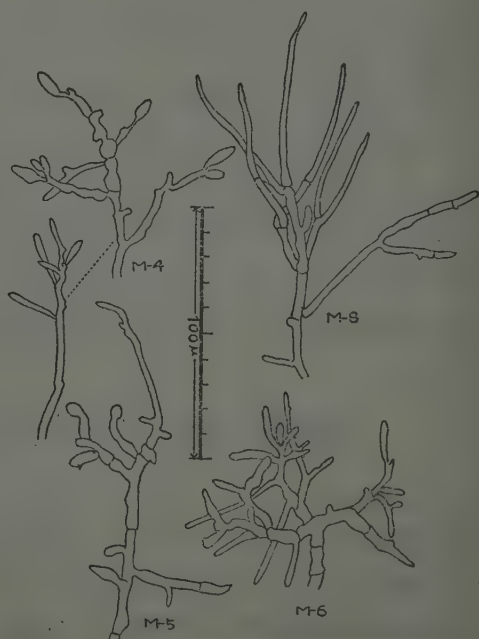


圖2(B) 大豆紫斑病菌在不同培养基上形成的变态“分生孢子梗”及“分生孢子”, M-4至M-8 (代号参考圖1)

一培养基中可能同時見到三種形式，但在營養較完全的培養基上如 M—1, M—2 及 M—8 中頂端細胞以鞭狀者為多，接近於正常的分生孢子形態。

這些變態器官的產生與溫度的關係極接近於松本^[4]、Murakishi^[6]等所觀察的菌種上分生孢子產生的溫度。從表 4 中可見，發生這種器官的最適溫度為 16—28°C，而以 20—24°C 為最多。作者認為這一病菌在人工培養基中可能因營養的影響而產生出這樣不正常的分生孢子梗及分生孢子。分生孢子呈現了多種在自然情況下沒有的形態，而分生孢子梗則除了形態的改變外，色澤也沒有了。

這種反常的“器官”，將來在 *Cercospora* 的分類中是否也佔有地位，則待進一步的研究。

表 4 不同溫度下、不同培養基上變態“分生孢子梗”及“分生孢子”的形成（培養 10 天）

培 養 基 (註)	培 養 溫 度 (°C)				
	16	20	24	28	32
M—1	+	++	+	+	±
M—2	+++	++	++	+	—
M—3	+	+++	+	+	—
M—4	+	+++	+++	+++	—
M—5	++	+++	+++	+++	±
M—6	++	+++	+++	+	—
M—7	—	—	—	±	—
M—8	++	++	++	—	—

[註] 培養基編號同前一試驗，參考圖 1。

菌絲及其滲出的色素

大豆紫斑病菌能形成紅色的以至紫的色素而滲入其基物中，使菌叢呈現美麗的色澤，這很早就觀察到了^[5]。松本及友住認為培養基中含有葡萄糖時就能產生這樣的色素，而且這種色素可以用乙醇抽出來，它在鹼性醇液中表現綠色，而在酸性醇液中表現紅色。根據 Murakishi^[6]的研究，菌絲的乙醇抽液的 pH 在 2.1—8.5 之間呈珊瑚紅 (coral red)⁽¹⁾ 以至深酒紅 (dark vinaceous rufus)；在 9.1—9.6 之間呈日灼褐 (suntan brown) 至茶棕 (citrine drab)，在 9.7—12 之間呈藤綠 (ivy green) 以至鸚哥綠 (parrot green)；只有在 pH 6.4—8.5 之間產生紫色。這一觀察是在培養後將色素抽出，並調整 pH 值時進行的。在實際培養中太酸 (pH 4 以下) 或太鹼 (pH 8 以上) 的

(1) 以下所用色澤命名均按照 Ridgway⁽⁸⁾。

半固体培养基是很少的。如果培养基中 pH 的差異不大,而营养及温度有差別時是否也能影响其色素的形成,便是本試驗的目的。

在本試驗中用 8 种培养基(M—1 至 M—8)將菌种培养在 16°, 28° 及 32°C 下,經 240 小時後重點地記錄了菌叢及其周圍培养基的着色現象。所記色澤为基內菌絲的及其周圍培养基中色素的混合。实际上在半固体培养基上,極难正確地區分基內菌絲或其滲出色素的色澤。半固体培养基上的記錄見表 5。

表 5 大豆紫斑病菌菌叢及其周圍基物在不同培养基上及不同溫度下培养 240 小時後的色澤

培养基 代号	培 养 温 度		
	16°C	28°C	32°C
M—1	深綠棕色(XXX23''m, dark greenish olive)(註)	深綠棕色	深綠棕色至沙卡杜氏棕色(Saccardo's olive XVI19' m)
M—2	棕色(olive, XXX21''m)及土草色(ochraceous buff, XV 15'b)	深棕色至棕黑色(Olivaceous black, XLVI 21''' m)	棕褐色至丁香褐色(olive brown, XL 17''' m; clove brown, XL 17''' m)
M—3	曙褐色(garnet brown, 13 k)	牛血紅至海氏栗紅(ox-blood Red, I 1 k; Hay's Maroon XIII 1' m)	肝褐(liver brown, XIV 7' m)
M—4	考林西亞紫(corinthian purple, XXXVIII 69'' k)	威龍納紫(Veronia purple, XXVIII 69'' i)	黃黑(sepia, XXIX 17'' m)
M—5	酒土褐(vinaceous tawny, XXXVIII 11''—)棕草色邊緣(buff olive, XXX 21'' k)	棕黑色	淡紅玉桂色至黃黑(light vinaceous cinnamon, XXIX 13'' d)
M—6	土草色 黑色角形鑲嵌	棕褐色至丁香褐色	褐棕(brownish olive, XXX 19'' m)
M—7	玉桂草色至棕草色(cinnamon buff, XXIX 15'' d)	海氏栗紅有黃色及黑色紋	棕黑色
M—8	酒紫(vinaceous purple, XLIV 65'' i)	酒紅褐色(vinaceous brown, XXXIX 5''' i)	棕黑色

(註) Ridgway 色譜檢查代号及英文名稱⁽⁸⁾

从表 5 中可見,在菌叢的形成过程中,菌絲的色澤及其滲入周圍基物內的色素是因营养成分及培养中的温度而有差異的。在 Richard 氏半固体培养基上,不論是用蔗糖抑用葡萄糖,根本沒有紅色素滲入培养基中,而菌絲則呈現深綠棕以至棕黑色。只有在使用 1% 脲或抽去 KH_2PO_4 的情況下,以及在自然培养基上、28°C 下,才呈現

紫色以至紅褐色。同時也可以看出，在低溫(16°C)下，所有相應的色澤都較淺淡，而在高溫(32°C)下，菌絲的發育不良，傾向於深綠棕色以至棕黑色，即使在適宜於產生紅—紫色素的培養基上，這時也沒有這種色素的滲出。

當培養基中缺少養素如 KH_2PO_4 時，菌絲中產生綠—棕色素極慢而極微少。要培養至 240 小時後才開始可以覺察。然而在这样的培養基上，菌絲中滲出的淡紫色的色素是很明顯的。在抽去 MgSO_4 或 FeCl_3 的合成培養基上，菌叢有呈現褐色以至棕黑色的傾向。

菌叢的角變及其色素

在大豆紫斑病菌的培養過程中，曾不止一次地觀察到合成培養基上棕綠色菌叢中長出淡黃色的角形鑲嵌。初時以為菌落不純之故，但其後用單菌絲尖分離出來的菌叢也有此現象。從淡黃色角變菌叢中轉移出來的菌叢，在合成培養基上經轉移幾代後，仍保持其淡黃的色澤。為了研究它在不同成分的合成培養基上色素形成的情況，曾採用 10 種培養基作培養試驗。培養基的配製如下：

B—1 = Richard 氏溶液加 1.7% 洋菜

B—2 = B—1 抽去蔗糖加 5 % 葡萄糖

B—3 = B—1 抽去 KNO_3

B—4 = B—2 抽去 KNO_3

B—5 = B—3 加 1 % 胰

B—6 = B—4 加 1 % 胰

B—7 = B—1 抽去 KH_2PO_4

B—8 = B—2 抽去 KH_2PO_4

B—9 = B—1 抽去 MgSO_4

B—10 = B—2 抽去 MgSO_4

每種培養基預備 8 皿，4 皿中移入原菌系的菌絲小塊，另 4 皿中移入角變系的菌絲小塊。在 28°C 下培養 120 小時後記錄其菌叢直徑及色澤（包括菌絲周圍的色素）。結果見表 6。

從表 6 的結果中可以看出，角變系在所有試用的培養基上，其菌叢的平面延伸率稍次於原菌系。一般角變系的菌絲內不形成棕綠色的色素而形成淡黃的色素。這種色素也有滲入周圍基物中的能力；這非但用肉眼可以看出，在液體培養的濾液中也証

表 6 大豆紫斑病菌原系及角变系在不同培养基上、28°C 下培养 120 小時後菌叢及其基物色澤的比較[色澤命名根据 Ridgway^[8]的色譜]

培养基代 号	pH 值	原 菌 系		角 变 菌 系	
		菌叢直徑 (毫 米)	菌 叢 及 基 物 色 澤	菌叢直徑 (毫 米)	菌 叢 及 基 物 色 澤
B—1	4.6	18.2	深葡萄綠 (Deep grape green)	16.0	巴利太黃 (Baryta yellow)
B—2	4.6	15.0	茶褐色 (Citrine drab)	15.0	革黃 (Buff yellow)
B—3	4.6	18.2	阿加紫紅 (Acajon red)	16.5	阿加紫紅
B—4	4.6	20.0	同上	15.5	同上
B—5	5.0	25.0	古銅色 (Medal bronze)	22.5	磚紅色 (Brick red)
B—6	5.0	24.0	同上	22.0	同上
B—7	6.2	22.7	威龍納紫 (Veronia purple)	20.0	威龍納紫
B—8	6.2	13.3	中性紅 (Neutral red)	10.5	大麗紫 (Dahlia purple)
B—9	5.8	24.0	古銅色至深茶色	21.5	摩洛哥紅
B—10	5.8	23.0	同上	21.5	磚紅

明了這一點。事實上，原菌系也產生黃色素，但只有在液体培养中才能观察到。角变菌系在除去 B—1 及 B—2 的其他 8 种合成培养基上，都呈現了鮮明的紅—紫色素的形成。由此可見菌絲中色素的形成不單与营养、温度以及其他物理化学的特性有關，而且也因不同的菌系而有差別。

這一試驗的結果还指出了蔗糖或葡萄糖對於色素的形成的影响，沒有顯著的差異。此外也指出，只有当合成培养基中缺少一些养素時，才出現紅—紫色；例如抽去 KNO_3 時呈現紅色，抽去 KH_2PO_4 時呈現紫色，抽去 KNO_3 而代以 1% 脲時，原菌系呈古銅色而角变系則呈磚紅色，抽去 MgSO_4 時，亦同此現象。這裏也可以看出，兩個菌系對於缺素的反应是不一致的。

討論和總結

从大豆种子上的紫色和黑色兩種病斑中分离出來的紫斑病菌在形态上和致病力

上是完全相同的。它們都能使大豆表皮變成紫紅色。由於菌絲在不同養素的培養基上能形成紅—紫色以至青黑色的菌叢，作者推論，大豆表皮受侵後在自然情況下所呈現的紫褐黑三種色澤可能與侵染時期的先後、表皮中的養素成分有關。

顯然這一病菌在養素不同的半固体合成培養基上表示其不同的菌絲平面延伸速度，但在不同的培養溫度下，菌絲延伸的速度又發生顯著的差異。一般而言，培養初期（96 小時）的菌絲延伸的最適溫度為 $24-28^{\circ}\text{C}$ ，但到後期（240 小時），明顯地以 28°C 為最適宜。

菌絲在半固体培養基上延伸的速率並不與菌絲乾物量的增長成比例。菌絲往往在缺少養素的場合延伸較速而在養素充足的場合延伸較慢，但菌絲乾物量的測定則與此相反。因此在這一病菌的半固体培養中，不能根據它的菌叢直徑來獲得生長的概念。作者初步認為，菌絲在缺少養素的半固体培養基上，不得不加速前進以獲取新的原料但不能及時充實它的內容。

這一病菌菌絲在加用 1% 朊的半固体合成培養基上延伸速度比在 Richard 氏合成培養基上為遲慢，但在这兩種培養基的液体培養中，乾物量的生產前者比後者大 2.4 倍。

關於病菌對於氮源及碳源的選擇問題，根據初步的觀察認為：葡萄糖與蔗糖的區別不大，但蔗糖對菌絲的延伸似較葡萄糖為稍有利。病菌既能利用無機氮鹽如 KNO_3 ， KNO_2 ，及 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，亦能利用有機氮化物如多勝類的朊及尿素。一般言之，朊對於菌絲乾物量的增長關係最大，無機氮鹽中以 NO_3^- 較優於 NO_2^- 及 NH_4^+ 。

在合成培養基上或自然培養基上，尚未觀察到典型的分生孢子梗及分生孢子，但觀察到一種變態的“分生孢子”及“分生孢子梗”。這種變態器官的產生，介於 16° 至 28°C 之間，最適為 $16-24^{\circ}\text{C}$ 。這一溫度範圍符合於大豆病粒上分生孢子產生的溫度^[4,6]。可以注意的是，這些變態器官主要產生在缺少養素的培養基上，特別是缺少 FeCl_3 或 MgSO_4 的場合。

大豆紫斑病菌在不同的培養基上，不同的溫度下產生不同的色素。根據現有材料，這些色素可以分為兩類：一類是不能滲入周圍基物中的棕—綠色素，一類是能滲入周圍基物中的黃色素及紅—紫色素。黃色素可以從角變菌系在 Richard 氏半固体培養基上見到，也可以從原菌系在 Richard 氏液体培養基中見到。紅—紫色素是兩種菌系在許多缺素的合成培養基上可以觀察到的。綠—棕色素只限於菌絲體內。作者初步認為，一個菌叢的色澤是決定於菌系、養素、溫度以及其他理化條件的綜合，決

不能僅用培养基的 pH 值來解釋^[6], 亦決不是葡萄糖的單獨關係^[4]。

這一病菌的多變性, 例如從產生綠—棕, 黃以及紅—紫色素的原菌系中發生了不能產生綠—棕色素的角變菌系。這一角變菌系的發生是否因在合成培养基上適應而轉化出來? 為何失去產生綠—棕色素的能力? 如果從米丘林生物學的觀點進一步加以研究, 一定能發現一些重要的遺傳規律而對生物為環境統一體的學說有新的貢獻。此外, 病菌在不同條件下的形態和生理是否有助於真菌的分類, 也是值得研究的。

參 考 文 獻

- [1] Chupp, C., 1953. A monograph of the fungus genus *Cercospora*, New York.
- [2] Deutschmann, F., 1953. Über die. Purple Stain'-Krankheit der Sojabohne und die Farbstoffbildung ihres Erregers *Cercosporina kikuchii* Mats. et Tom., *Phytopath. Zeitschrift* 20 (3): 287-310.
- [3] Liu, S. T. (劉錫瑾), 1948. Seed-borne diseases of soybean, *Bot. Bull. Acad. Sinica*, 2:70-80.
- [4] Matsumoto, T., 1928. Beobachtungen über Sporenbildungen des Pilzes, *Cercosporina kikuchii*, *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 2(2): 65-69.
- [5] Matsumoto, T, et Tomoyasu, R., 1925. Studies on purple speck of soybean seed. *Ann. Phytopath. Soc. Japan*, 1 (6): 1-14.
- [6] Murakishi, H. H., 1951. Purple seed stain of soybean, *Phytopath.* 41 (4): 305-318.
- [7] Riker, A. J. and Riker, R. S., 1936. Introduction to research on plant diseases, New York.
- [8] Ridgway, R., 1912. Color standards and color nomenclature, Washington D. C.

PURPLE STAIN FUNGUS OF SOYBEAN SEEDS

(ABSTRACT)

CHIU WEI-FAN

(Department of Plant Protection, Peking Institute of Agriculture)

The purple stain of soybean has been regarded as one of the important diseases of soybean crops in certain parts of China. The diseased seeds collected from North China show not only purple stain on the testa, but also dark brown and greenish black specks. Isolates either from the purple or black specks produce the same type of colonies. Inoculations made on the swelling (but not yet germinating) seeds in Petri-dishes reveal that both the isolates cause purple stain of the testa. It is evident therefore, that the purple-stain fungus also gives rise black stain in natural conditions.

The optimum temperature for the mycelial extension on semi-solid media is 28°C. However, during the early four days of culture, the optimum range extends to 24°C.

The synthetic agar media employed in the tests yield colonies with greater diameters than malt extract and soybean meal agar media. On removing one of the mineral constituents, especially FeCl_3 or MgSO_4 from the synthetic medium, acceleration of the mycelial extension on the surface of the medium occurs. On addition into the synthetic agar medium of one per cent of peptone in place of KNO_3 , the rate of mycelial extension is retarded.

Studies of the dry weights of mycelial growth in the synthetic liquid media reveal that the highest yield of mycelial substance is in those cases, in which one per cent of peptone is added in place of KNO_3 . Evidently, the rate of mycelial extension on the surface of the semi-solid media is not directly proportional to the rate of increase of its dry matter.

The fungus utilizes NO_3 , NO_2 and NH_4 as its source of nitrogen. Among these compounds, NO_3 seems to be the best for assimilation, but none of them can be compared with peptone.

Typical sporulation has not been observed on any semi-solid medium tested. However, conidiophore-and conidia-like hyphae are observable on synthetic semi-

solid media and soybean meal agar at 16° to 28°C, and they are especially abundant at 20° to 24°C. It is interesting that these temperatures are close to the range for normal sporulation.

The fungus growth usually secretes a red-purple pigment into the surrounding medium. This phenomenon has been observed on potato dextrose, malt extract and soybean meal agar as well as on Richard's synthetic medium either lacking one of the mineral constituents, such as KNO_3 or KH_2PO_4 or MgSO_4 or FeCl_3 , or with the addition of one per cent peptone.

The coloration of the colonies on the same medium varies with temperature. The greenish-black color is usually produced at 32°C.

A yellow sectant has been obtained from an olive colony on Richard's agar medium. The subcultures of this sectant produce only yellow color on such medium, and never form a greenish-olive pigment. On synthetic media either lacking one of the mineral constituents or in the presence of one per cent of peptone, they also form red-purple pigments.

The cultures in liquid media show that the wild type is able to produce three pigments, namely red-purple, yellow and greenish-olive in accordance with the medium employed. The first two can be secreted into the surrounding medium, whereas the last cannot. The yellow sectant loses the ability to form greenish-olive pigment on Richard's agar medium. It would be interesting to find out whether Richard's agar medium can induce the formation of such sectant.

防治葡萄黑痘病的苗木消毒試驗初報

朱慧真 曾驥 陳延熙

(北京農業大學)

一. 引 言

葡萄黑痘病(*Elsinoe ampelina* (de Bary) Shear)為我國北部葡萄的主要病害^[1],近年在各地造成嚴重減產,並不斷隨着苗木蔓延到無病的新區,因此它是當前葡萄病害防治和檢疫的主要對象。當前北部各地普遍採用的苗木消毒劑及休眠期噴射劑為石灰、硫磺合劑波美五度液,它在防病效能上不夠理想,因此要求新的、以防治黑痘病為主的、葡萄苗木消毒劑及休眠期噴射劑。

在黑痘病的防治上,蘇聯等國在其休眠期常用藥劑主要是硫酸亞鐵液,也有試用亞砷酸鈉液、硫酸、和波尔多液的^[2,3,4,5]。上列藥劑除了硫酸由於在1954年的初步試驗中發覺其腐蝕性太強不便施用外,在本試驗中都試用了。我們又試用了昇汞液、昇汞氯化汞合劑、賽力散、波尔多液、硫酸銅液、及福馬林等幾種植物病害防治上常用的消毒劑。此外,我們在文獻^[6]中看到, Vuittenez 曾在梨黑星病的防治上用硫銨液剷除落葉上的病菌,效果不差。我們覺得這是一個很有興趣的方向,所以也試用了。

在黑痘病的休眠期防治研究上,我們打算先從苗木消毒開始,然後發展到休眠期噴射。

二. 材料和方法

本試驗是在北京農業大學蘆溝橋農場進行的。試驗中所用藥劑的濃度或配合式如下:

- | | | |
|------------|-------|-----|
| (1) 硫酸亞鐵液: | 硫酸亞鐵 | 10% |
| | 粗 硫 酸 | 1% |

(2) 硫銨液:	硫	銨	15%		
(3) 昇汞氰化汞合剂:	昇	汞	0.1%		
	氰	化	汞	0.1%	
	粗	鹽	酸	3%	
(4) 昇汞液:	昇	汞	0.2%		
	粗	鹽	酸	1.5%	
(5) 賽力散(醋酸苯汞):	醋	酸	苯	汞	2%
	肥	皂	0.1%		
(6) 波尔多液	石灰半量式	6.5%			
(7) 硫酸銅液	硫	酸	銅	2%	
(8) 福馬林		10%			
(9) 亞砷酸鈉液		3%			
(10) 石硫合剂:	波美 5 度液。				

試驗中所用苗木係一年生,生長期間染病嚴重,品種為玫瑰香。我們選用表面上沒有黑痘病病痕的苗木(或剪去病痕部分)作為試驗材料,未用孢子接種。處理係在今年4月10日進行,用上列藥劑對整株苗木(連根在內)進行噴射。另有一不噴藥對照,計為11個處理。

處理後隨即將苗木定植於一個四周沒有栽種葡萄的隔離地區。每一處理用苗20株,分兩行栽種,株行距各為2尺,構成一個寬4尺長1丈的小區。每小區亦即每個處理之間,相距3尺。

栽植後按一般方法管理,每隔一週觀察一次,記載其成活及生長情況。在發現病痕後,每隔5日檢查一次,倘發現苗木染病時即行拔除,以防再次侵染。

三. 試驗結果

1. 藥害情況 藥害情況是從成活株數及生長初期最多展葉數兩方面來看的,結果如表1。

由該表可知:(1)3%的亞砷酸鈉液毒殺了葡萄苗,(2)10%的福馬林有顯著藥害,(3)昇汞化氰汞合劑對於葡萄苗木的初期生長似有抑制作用。

從苗木後期的生長情況觀察,硫酸亞鐵液及硫銨液兩處理中的苗木生長較其他處理為佳。

表 1 各種消毒劑對於葡萄苗木成活與初期生長的影响

處 理	成活株數	生 長 初 期 的 葉 片 數 目				
		4月29日	5月7日	5月15日	5月23日	5月31日
硫酸亞鐵液	19	3	6	6	10	13
硫酸液	14	6	8	8	8	8
昇汞氯化汞合劑	18	1	5	6	7	7
昇汞液	19	3	6	7	8	9
賽力散	18	7	6	7	7	8
波爾多液	19	5	8	6	7	10
硫酸銅液	20	1	8	8	11	11
福馬林	14	0	3	3	5	7
亞砷酸鈉液	0	—	—	—	—	—
石硫合劑	19	7	8	10	12	12
對照	20	7	8	8	11	11

表 2 各處理中葡萄苗木的發病情況

處 理	調查株數	不 同 時 期 的 染 病 株 數				病株總計
		6月20日	6月25日	6月29日	7月23日	
硫酸亞鐵液	13	0	2	1	0	3
硫酸液	14	0	3	2	0	5
昇汞氯化汞合劑	17	0	0	0	2	2
昇汞液	19	0	3	2	4	9
賽力散	18	8	5	1	0	14
波爾多液	19	3	6	1	2	12
硫酸銅液	18	1	9	1	2	13
福馬林	14	3	4	1	0	8
石硫合劑	16	3	5	3	1	12
對照	19	15	3	1	0	19

2. 消毒效果 消毒效果是從不同時期的發病株數和發病總數來衡量的，結果如表 2。

由表 2 可知，本試驗中試用的各種消毒劑在葡萄黑痘病防治上均顯現一定的效能，但以昇汞氯化汞合劑、硫酸亞鐵液及硫酸液三者比較突出。各種藥劑消毒效果的順序如下：(1)昇汞氯化汞合劑；(2)硫酸亞鐵液和硫酸液；(3)昇汞液；(4)福馬林；(5)波爾多液、硫酸銅液、石灰、硫磺合劑；(6)賽力散。

四. 討 論

本試驗顯示昇汞氯化汞合劑的消毒作用最為徹底，但該藥在一般地區不易買到，

價昂,且对葡萄苗木的初期生長似有抑制作用,故目前似难普遍应用;虽然如此,在对無病地區發展葡萄实施檢疫性消毒時还是有应用前途的。

硫酸亞鐵液和硫銨液的消毒效果虽不如昇汞氰化汞合剂,但这勝於当前普遍应用的石灰、硫磺合剂。按硫銨与硫酸亞鐵都價廉易得,故有普遍应用於苗木消毒及休眠期噴射的可能。在这兩種葯剂中,硫酸亞鐵液需加用硫酸,比較麻煩,而硫銨本係一种肥料,施用既方便,且可兼收施肥之效,故普遍应用的可能性最大。

昇汞液的葯效虽較石灰、硫磺合剂好,但價昂,故一時尚难应用。波尔多液与硫酸銅液兩項处理与硫磺合剂的效果差不多,在節約用銅的情况下,最好不用。福馬林有葯害,賽力散消毒效果差,在葡萄苗木消毒的应用上,似均难有希望。

本試驗所用苗木的株數太少,僅係初步工作。關於硫銨液、硫酸亞鐵液和昇汞氰化汞合剂在苗木消毒同休眠期噴射以防治黑痘病和其他葡萄病害的有關問題,还準備作進一步的研究。至於亞砷酸鈉液在降低濃度後的葯害及葯效如何,亦拟再作試驗。

参 考 文 献

- [1] 中華人民共和國植物保護处, 1954. 中國主要病虫害及其防治, 第一集, 393—396 頁。
- [2] 富樫浩吾, 1950. 果樹病学, 209—211 頁。
- [3] Панфилова, Т. С., 1950. Борьба с пятнистым антракнозом винограда Средней Азии, Виноделие и виноградарство СССР, 7: 27-28.
- [4] Hawkins, L. A., 1913. Experiments in the control of grape anthracnose, U. S. D. A. Agric. Bur. Pl. Indust. Circ., 105: 8 pp.
- [5] Mazzei, I., 1950. Control of vine anthracnose, Rev. Assoc. Ing. Agron. Montevideo, 22: 91; 20-9 (未讀原文).
- [6] Vuittenez, A., 1950. New trials of complementary treatments against pear scab, winter treatments, C. R. Acad. Agric. Fr., 36: 155-8 (未讀原文).

A PRELIMINARY STUDY OF THE EFFICACY OF VARIOUS FUNGICIDES USED IN DISINFECTING GRAPE SEEDLINGS FOR THE CONTROL OF ANTHRACNOSE

(ABSTRACT)

W. C., CHU, H. TSENG & Y. H. CHEN

(Peking Institute of Agriculture)

The anthracnose of grape, caused by *Elsinoe ampelina* (de Bary) Shear, is one of the most serious diseases of grape-vine in North and Northeast China.

The fungicides used in this experiment were: (1) 10% ferrous sulfate + 1% crude sulphuric acid, (2) 15% ammonium sulphate, (3) Reimer's solution, (4) 0.2% mercuric chloride, (5) phenyl mercury acetate, (6) 6.5% Bordeaux mixture, (7) 2% copper sulphate, (8) 10% formalin, (9) 3% sodium arsenite, and (10) 5° Bé lime sulphur.

The results of this experiment showed that for the control of the anthracnose of grape, Reimer's solution was the most effective disinfectant, ferrous sulphate and ammonium sulphate being the next. The effectiveness of the rest of the fungicides used is arranged in the following order: (1) mercuric chloride, (2) formalin, (3) copper sulphate and lime sulphur, (4) phenyl mercury acetate.

Sodium arsenite (3%) was deadly toxic to grape seedling, formalin (10%) injurious, and Reimer's solution had some retarding effect on the growth of grape seedling in the early stage.

The writers are of the opinion that ammonium sulphate may be taken as the most promising disinfectant for controlling the anthracnose of grape.

更正

期數	頁數	行數	誤	正
1 卷 1 期	45—57文中		As_2O_3, As_2S_2 等	As_2O_3, As_2S_2 等
1 卷 1 期	46	倒11	…徑 8.5 厘米…	…徑 8.5 厘米…
1 卷 1 期	84	倒 2	…消灰石粉…	…消石灰粉…
1 卷 1 期	109	表 6	霜後籽棉產量	總產量
1 卷 1 期	109	表 6 第 6 行	604.89	736.10
1 卷 1 期	109	表 6 第 6 行	113.8	138.5
1 卷 1 期	121	表 1 第 3 縱行	5/IV	5/VI
1 卷 1 期	121	表 1 第 3 縱行	1/IV	1/VI
1 卷 1 期	121	表 1 第 10 縱行	26/VIII	26/VII
1 卷 1 期	121	表 1 第 10 縱行	29/VIII	29/VII

龍眼樹的病毒病害的初步研究

李來榮

(福建農學院)

一. 前 言

龍眼 (*Euphoria longana*) 是無患子科四種重要果樹之一, 原產我國。我國東南諸省是地球上主要產區。龍眼樹的經濟價值很高, 主要有以下幾方面: (1) 果實甜美, 是夏秋間的珍貴鮮果, 曬乾後成為桂元乾, 便於貯存運輸, 營養價值極高; (2) 結果多, 一個果穗結幾十個果, 一般壯年樹在適當的管理下, 可結 $1\frac{1}{2}$ —2 担, 大樹可產 5—6 担; (3) 壽命長, 福建莆田華亭山區有二百多年的大樹, 1953 年還能產果 6 担。閩南龍溪專區亦經常可以見到一二百年的大龍眼樹; (4) 根系深入土層, 耐旱力強, 適合山地栽培, 在莆田及在浦南山地, 龍眼根經常伸入土中深達 6 尺以上; (5) 木材可供雕刻, 樹皮供染料及其他工業原料; (6) 樹形高大, 樹冠蔭密、常綠, 可以當風景樹用。以上說明了龍眼樹在國民經濟上是具有極重要的意義的^[1,4,5]。

1948 年夏當我們在福州調查研究福建荔枝、龍眼品種^[1]時, 在福州屏山發現了幾株成年的龍眼樹枝葉呈萎縮捲曲狀態, 葉片上也顯出不規則的斑黃, 類似毒病的症狀。除繼續在各地進行一般毒病植株分佈觀察外, 並從 1948 至 1954 年在魁岐進行了幾次接種試驗, 目的在探知其傳染性能, 作為今後防治的參考。最近(1954 年 6 月) 在福建莆田山區調查研究“龍眼上山”問題時, 發現該地龍眼在 8300 畝梯田面積上患這種毒病的植株很多, 嚴重影響了龍眼的生產, 本文是現有材料的初步整理。

二. 龍眼病毒在福建的發現及分佈

龍眼樹患病毒病害大概已經有很久的時間了, 可是在國內除 1941 年裴維蕃^[9]報告了福建龍眼的鬼帚病以外, 其他有關文獻^[6,7,8]上尚未見過文字的報告。在據福州屏山王章奎 1948 年的口述^[2], “約在 1938 年, 屏山園中發現一株龍眼, 有枝葉萎縮、捲曲、禿梢等病徵。這是個七、八十年紅核仔品種的實生龍眼樹, 高 4 丈餘, 幹徑約 3

尺。这株樹最高產果量達到 600 市斤，果实品質優良。患病以前，这樹曾經一度遭受嚴重凍害，枝梢自頂以下數尺乾枯。早春修剪時，將全株枝梢自頂而下鋸短 7—8 尺，翌年，生長壯健，丰收了三年後，植株就表現出毒病的徵象。患病以後，產果量逐年減少，以至不結实。我因为这株樹種可貴，如果讓它病死很可惜，就選擇無病的 6 寸徑大的龍眼砧木 8 株，然後採选樹上無症狀的枝条作接穗，進行嫁結。結果 8 株都成活。在嫁接後的第一年中，8 株小樹生長旺盛，外表並無这种毒病的症狀。第二年採果 5—6 斤。但自从第三年開始，各小樹所長出的新梢全部表現萎縮、捲葉諸病狀。”这一觀察及初步試驗是非常寶貴的資料。

除在福州屏山發現龍眼病毒植株外，自 1948 年至今，我們先後在福州附近洪山橋、林浦、魁岐、古山洲、蒼前山等地發現了个别患病的植株。1948 年在漳州、龍岩、漳平等地也發現了患病的龍眼樹。1954 年夏，作者在莆田的龍橋、万坂、華亭、雲峰、西許、郊溪、游亭等梯田龍眼園都看見了不少感染着毒病的植株^[3]。1954 年冬復在龍溪專區的浦南鎮、土樓、后房、光坪，及南靖縣的丰田鄉以及七區的大人廟、石門、亭头、培厝等村發現此病。茲將在各地对龍眼病毒所做比較詳細的觀察結果列表如下：

表 1 龍眼樹病毒病害在福建各地的情况

日 年	期 月	日	地 點	龍 眼 品 種	現 察 樹 數	染 病 樹 數
1948	6		福州林浦鄉	紅核子	20	2
1950	4		福州蒼前山	紅核子	30	4
1954	11		福州魁岐	紅核子	24	3
	12	30	漳州舊橋	中仔龍眼	15	2
	12	1	浦南	中仔龍眼	36	11
	12	2	龍溪八區后房村	中仔龍眼	40	12
	12	5	龍溪八區土樓村	中仔龍眼	84	8
	12	9	龍溪七區亭头村	大粒龍眼	79	2
	12	12	南靖木棉村	中仔龍眼	20	2
	12	13	南靖丰田村	大粒龍眼	44	4
1955	3	31	莆田華亭雲峰鄉	烏龍嶺龍眼	13	3
	3	31	莆田華亭西許鄉	烏龍嶺龍眼	10	3
	3	31	莆田華亭西許鄉	油潭本龍眼	12	2

三. 龍眼樹病毒病害的症狀

龍眼病毒病害的徵狀可以在患病植株的葉片、枝梢及花穗上很清楚地看出來：

1. 葉片——龍眼是羽狀複葉的，患病的小葉柄經常由扁化而變寬，葉脈淺黃，对

光照視，可見細脈間顯出大小不同、不定形的黃綠痕跡。又因在葉片上有着不同程度的患病部分互相參差在一起，各部生長率的不同使葉片起了凹凸不平的現象。葉緣經常向背面捲起(圖 3, 4)。

幼葉經常變小變狹窄、彎曲，有時不正常狹窄的幼葉與大小正常但是凹凸不平的小葉子同在一個複葉中出現。從外表看，龍眼的毒病可以引起多種多樣的葉片畸形。在同一个枝条上，有症狀的葉片可能出現於不同層次的位置，例如初春長出的新葉可能有一些是有着明顯的症狀的，可是在夏天再長出的，就可能沒有症狀，而到了秋末長出時又出現了有症狀的葉片。患病葉片較正常的易於脫落。

2. 枝——在患病嚴重的植株上，常可以看到幼枝的頂部的不正常，狹小的葉片全部脫落，成為無葉的禿枝。這些無葉枝的節間非常短，在它們上面長出來的側枝的節間也同樣地很短，成為一叢無葉的枝羣。這種情形無論在苗圃中或在果林中都可以看見。一般稱謂“鬼穗”或“鬼帚”^[9]可能就是指這個症狀(圖 6)。

3. 花穗——病株的花穗經常因為花穗上的節間縮短叢生在一起，致使整個花穗緊縮成一短穗。在這種花穗上，花朵不正常地密集在一起，莆田果農稱為“虎穗”。“虎穗”上的花因發育不正常而早落，經常不結果，嚴重地影響了生產(圖 2)。莆田果農在春季疏花時經常將“虎穗”全部剪掉。在沒有疏剪花穗習慣的地區如福州、龍溪、晉江，在患病株上經常可以看見乾枯的“虎穗”掛在樹上，經久不掉。在患病樹的果實上，症狀不明顯。

四．龍眼樹病毒病害的接種試驗

為了要證明這種龍眼樹病害的傳染性能，企圖在栽培管理上提供合理的防除措施，我們從 1948 年至 1954 年先後用不同方法進行了幾次人工接種試驗。在進行試驗時，我們採用了如下幾種方法：(1)靠接法，(2)壓條法及(3)注射法。在注射的工作中，我們採用患病植株幼葉的液汁在無病實生苗幼莖皮部或葉柄部進行注射。在這些試驗中，我們的對照是採用 20 株無病實生寶元苗為砧木靠接無病寶元穗。茲將先後九次接種連同對照試驗結果列入表 2。

這個人工接種試驗結果證明了，龍眼樹病毒病害是很容易通過苗圃中的操作而傳染分佈的。必須引起注意的是：龍眼病毒病害也能夠通過嫁接而傳給荔枝(圖 3)。另外，於 1954 年春天我們採下 50 粒有病毒植株的種子種在盆中，種子萌發後，我們發現 20 多株呈不同程度的病毒症狀的幼苗(圖 5)，這說明種子也是傳佈龍眼樹病毒

表2 龍眼樹病毒病害人工接種試驗

次數	試驗時間	地點	工作者	龍眼品種	砧木品種	接種方法	接種株數	感染株數
1	1948	福州屏山	方筠, 李來榮	紅椗仔(病)		高压	30	30
2	1948 (4月)	福州魁岐	李來榮	紅椗仔(病) 葉汁液	实生宝元(無病)	注射	20	0
3	1948 (5月)	福州魁岐	李來榮	紅椗仔(病) 葉汁液	实生宝元(無病)	注射	20	0
4*	1948	福州屏山	江由	紅椗仔(病)	实生(無病)	靠接	2	2
5*	1949	福州屏山	江由	紅椗仔(病)	实生(無病)	靠接	4	4
6	1953	福州魁岐	李來榮	宝元(病)	实生(無病)	靠接	30	21
7	1954	福州魁岐	李來榮	宝元(無病)	实生(病)	靠接	10	8
8	1954	福州魁岐	陈文訓	元紅荔枝(無病)	实生(病)	靠接	2	2
9	1953	福州魁岐	李來榮	宝元(無病)	实生(無病)	靠接	20	0

* 這兩次靠接後都遇到了颱風為害, 致第4次試驗在20株中只剩下2株成活, 第5次的21株中剩下4株靠接成活。這些全部感染了毒病。

的另一途徑。在用液汁注射接種的試驗中, 沒有得到傳染的結果。

五. 龍眼樹病毒病害在果園中的傳染方式的討論及防治的建議

根据作者於1954年6月在莆田華亭山區的調查及幾年來在福州附近以及閩南各地的觀察, 龍眼樹病毒病害在果園中的傳佈有如下四个可能方式:

1. 由病株的接穗及种子傳染——龍眼的繁殖主要依靠实生及嫁接二法。从上面的結果可見, 無論是嫁接或种子繁殖, 由於果農們沒有認識到龍眼病毒的性質, 更不知道它是个傳染病, 因此在進行繁殖果苗時就不可能有意識地去選擇無病植株的接穗及种子。作者認為這是果園中龍眼樹病毒病害傳佈的重要方式之一。

2. 由昆虫傳染——除以上龍眼病毒傳佈的可能途徑外, 还应当注意到昆虫特别是荔枝椿象、蚜虫等。

3. 由根部天然嫁接傳染——在龍溪浦南及在莆田華亭, 作者發現龍眼園中龍眼樹(同株及異株一样)的根經常有天然嫁接的情形。這也是病毒傳染的可能途徑之一。

上面所提到的幾個龍眼病毒病害的可能傳佈方式, 除第一个、即由病株的种子及接穗傳染在我們自己的工作得到了証實之外, 餘者有待於今後繼續觀察試驗而加以証明。

針對前面幾種可能的傳染方式, 有效地防治龍眼病毒病害, 首先应当做好宣傳教育工作, 使廣大華東南龍眼果農都能夠認識到龍眼毒病的傳染性。其次, 必須建議果農們在進行嫁接時, 一定要採用來自無病及優良母樹的接穗。另外, 在種子繁殖時, 必須採用無病優良母樹的種子; 更需要有組織地、有計劃地、廣泛地防治害虫, 特別是荔枝椿象及蚜虫等。這樣就可能防止龍眼病毒的擴大為害。從積極方面着想, 有關機構也應當開始選擇無病及抗病品種與植株, 進行選種和育種工作。衰老病株如果每年產量非常低, 砍除與否對生產影響不大, 也可以考慮砍除, 以減少傳染的中心。此外, 也必須適當放寬龍眼在果林中的株行距, 以減少由根部嫁接而傳染病毒的危險。

六. 結 語

福州附近、龍溪、晉江、莆田等地所見龍眼樹上不正常的捲葉、線狀葉, 以及葉片上不同大小的黃斑, 在枝梢上葉子早落, 新芽長出後, 造成掃帚狀的無葉叢枝(圖6)(俗稱“鬼穗”)。在花穗上, 節間不正當地縮短以致花朵聚集在一處, 果農稱作“虎穗”, 這些都是龍眼病毒的不同症狀。

此病在閩省分佈很廣, 患病的龍眼為數很多, 嚴重地影響產量。作者自1948年至1954年先後在福建進行觀察及試驗, 証明了龍眼病毒可能通過嫁接、壓條、靠接以及由種子傳染, 並建議向果農進行宣傳教育, 使他們在繁殖果苗時能夠注意採用無病接穗及無病種子以防止此病害的繼續傳佈。此外並須進行選育優良抗病品種, 同時建議重視昆蟲傳染這一病害的可能性。

參 考 文 獻

- [1] 方鎬、周祖英、李來榮, 1949. 福州與莆田龍眼品質之初步研究, 協大農報 11:33--44. 1949.
- [2] 江由, 1949. 福州龍眼病毒病之接穗研究, 前福建協和大學畢業論文(未發表).
- [3] 李來榮、陳培坤、陳振光, 1955. 福建莆田山區農民消滅龍眼隔年結果的經驗, 華東農業科學通報, 1955 (7): 28--29.
- [4] 陳文訓, 1953. 福建莆田龍眼栽培調查報告, 福建農學院農報, 1:57--70.
- [5] 陳寧華、楊孫婆、周祖英, 1949. 莆田龍眼品種之調查, 協大農報, 10:147--154.
- [6] Ho, W. T., Li, L. Y. (何畏冷、李來榮), 1936. Preliminary notes on the virus diseases of some economic plants in Kwangtung, Ling. Sc. J. 15:64--70.
- [7] Reinking, O. A., 1919. Diseases of economic plants in Southern China, Philippine Agric., 8: 109--135.
- [8] Tu, C. C., 1933. Notes on diseases of economic plants in S. China. Ling. Sc. J. 11:489--504.
- [9] 裴維藩, 1941, 福建經濟植物病害誌(1), 新農季刊, 1(1):70--75.

A VIRUS DISEASE OF LONGAN, *EUPHORIA LONGANA*, IN SOUTHEAST CHINA

(ABSTRACT)

LI LAI-YUNG

(Fukien Agricultural College)

Euphoria longana is an important fruit in Southeast China where the bulk of it is produced. Its potentiality as a canned fruit is unrivaled among the fruits of the Sapindaceae. The longan is a popular tree in practically all villages in Southern Fukien. For example, in the hilly district of Putien alone, a total of eight thousand and three hundred mow of terraced land is devoted to the growing of longan.

A virus disease of this fruit tree was recognized in 1948, and preliminary work on artificial transmission was done at Fukien Agricultural College in the years 1948 to 1954. Infected trees usually showed narrow and crinkled leaves with different degrees of yellowing along the veins. These symptoms are especially evident among young leaves and twigs. On young twigs, malformed leaves usually fall off prematurely while buds at the basal portion of the same twigs soon develop into shoots with very short internodes. These again carry deformed thread-like leaves which likewise fall off prematurely, leaving a bunch of leafless twigs resembling a broom. Flowering panicles also showed a crowded condition of flowers which are also deformed and soon drop off. These conditions seriously check the production of the longan fruit.

In the present study, it has been found that the disease could be transmitted by grafting, inarching, air-layering as well as by seeds from diseased parent trees. It is also possible to transmit the disease to *Litchi chinensis* by grafting. Our preliminary recommendations for prevention and control of the disease may be summarized as follows:

- (1) Budwoods, layers, and seeds should never be allowed to be taken from diseased parent trees for propagation.
- (2) Certain insect pests, especially the stick-bugs, are suspected of being responsible for the transmission of this virus disease. It is therefore suggested that all organized efforts to control these pests should be encouraged.
- (3) Selection and breeding of disease-resistant varieties or strains are also advisable.



圖 1 無病龍眼果穗。



圖 2 患病毒花穗，花朵早脫落，變成空穗。



圖 3 患病龍眼砧木將病毒傳給元紅荔枝接穗。



圖 5 無病實生苗(兩側)及患病毒實生苗(中間)。



圖 4 患病葉(左上及下)及正常葉(右上)的比較。



圖 6 無葉的叢生枝羣“鬼穗”或“鬼葉”。

廣西地區的桑寄生科植物*

黃作杰*

(廣西農學院)

一. 廣西地區桑寄生科植物的屬種及其寄主

本科植物據資料記載^[1,2], 共 30 屬, 850 種, 歐洲、亞洲、北美、南美、澳大利亞均有分佈^[3], 主要在熱帶與亞熱帶; 產於我國的有 6 屬, 40 餘種, 如華東與西南有 *Macrosolen* 屬四種, 西南有 *Arceuthobium* 屬一種, 秦嶺以南有 *Korthalsella* 屬四種, 海南島有 *Viscum orientale* Wild; *Viscum stipitatum* Lecte.; *Loranthus pentapetalus* Roxb; *Loranthus Notothioides* Hance 等種; 河北、山東、遼寧、湖北、四川有 *Viscum coloratum* (Kom.) Nakai 一種, 廣東、福建、台灣、廣西, 是本科植物最宜分佈的自然地區, 雖尚缺資料考究, 但是可以想像的。

到現在為止, 在廣西共得本科植物 3 屬 10 種及 1 變種, 其檢索表如下:

1. 花兩性, 花被兩輪, 花萼多少明顯。—
 2. 子房 2—6 室。
 3. 葉同型
 4. 雄蕊具有顯著花絲
 5. 葉柄極短, 或無柄……………1. 杉木寄生 *Elytranthe bibracteolata*, (Hce) Le Comte
 5. 葉柄長約 7—8 毫米, 有狹翅……………2. 板栗寄生 *E. bibracteolata*, var. *Sinensis*, Le Comte
 4. 雄蕊花絲不顯著或無花絲……………3. 楓寄生 *E. Forolii*, (Hce) Merr.
 3. 葉多型……………4. 木蘆蘿寄生 *E. ampullacea*, Don.
 2. 子房 1 室
 3. 葉對生或叢生短枝上, 花序有明顯的葉狀苞片……………5. 槲寄生 *Loranthus maclurei*, Merr.
 3. 葉對生或互生, 不著生於短枝上,
 4. 正常葉背面密被有紅棕色星狀短毛……………6. 樟寄生 *L. yadoriki*, S. et Z.
 4. 正常葉的背面光滑

* 本工作承廣西農學院陳育新、盤瑞蘭同志供給木蘆蘿寄生、杉木寄生等部份材料, 初稿承黃亮、吳如歧教授陳育新先生校閱指正, 桑寄生科植物承中國科學院華南植物研究所廣西分所陳立卿、李樹剛同志等幫助鑑定學名及編製檢索表, 均此致謝。

(附註) 報告內容着重在廣西地區桑寄生科植物及其為害樹木情況, 作者也曾從湖南、貴州、廣東等地得到一些材料, 也附加於本報告中, 但都有註明。

5. 花2—5朵生於葉腋，花冠在開花時，下部膨大……………7. 松寄生 *L. chinensis*, DC.
 5. 花序有花2—4朵；花冠在開花時下部不膨大……………8. 桑寄生 *L. Parasiticus*, (L.) Melr.
 5. (缺)……………9. 油茶寄生 *L. Sampsoni*, Hce
1. 花單性
 6. 小枝扁平、兩節間有略為明顯的縱條紋……………10. 無葉楓寄生 *Viscum articulatum*, Burm. F.
 6. 小枝有角稜，近於二稜或四角形……………11. 青剛櫟寄生 *V. angulatum*, Heyne

十種及一變種形態、特徵、特性的分別描述：

1. 杉木寄生(*Elytranthe bibracteolata* (Hce.) Lecomte.)。

杉木寄生的寄主：

(1) 杉木科(Pinaceae):杉木(*Cunninghamia lanceolata*, (Lamb.) Hook.)。

寄生灌木，高達1米許，分枝多，呈直立狀。葉對生，橢圓形，向兩端漸狹，長5—8厘米，寬2.5—3.5厘米，葉柄極短或幾無，葉片為厚革質、全緣，兩面無絨毛，表面光滑，無托葉。筒狀花冠，長2.5厘米，左右對稱，花開時冠端六淺裂，雄蕊六枝，花絲頗長，對生於裂片的基部。

分佈在廣西容縣專區、桂北(偶見)、廣東樂昌、西鄉等地。

2. 板栗寄生(*E. bibracteolata*, var. *sinensis*, Le Comte)。

板栗寄生的寄主：

(1) 樟科(Lauraceae):樟 *Cinnamomum camphora* Nees & Ebern.);

(2) 殼斗科(Fagaceae):板栗(*Castanea mollissima*, Bl.)。

寄生灌木，多生長在寄主側枝基部，高達2米許，分枝肥壯柔軟，呈下垂狀，根出條發達。葉對生或互生，節間頗長，葉長橢圓形，兩端鈍，長8—14厘米，寬5—6.5厘米，有柄，葉片厚革質(甚於原種)，全緣，兩面無絨毛，表面光滑，無托葉，有狹翅。

分佈在廣西陽朔等地。

3. 楓寄生、(*E. Fordii* (Hce) Merr.)。

楓寄生的寄主：

(1) 椅科(Flacourtiaceae):柞木(*Xylosma congestum*, Merr.); (2) 茶科(Theaceae):茶樹(*Camellia* sp.); (3) 鼠李科(Rhamnaceae.):枳椇(*Hovenia dulcis*, Thunb. 見於廣東); (4) 金縷梅科(Hamamelidaceae):楓(*Liquidambar formosana*, Hance.); (5) 殼斗科(Fagaceae):板栗(*Castanea mollissima*, Bl.); (6) 榆科(Ulmaceae.):朴樹(*Celtis sinensis* Pers.)。

楓寄生為害的樹木共六科六種。

寄生灌木，多生於寄主的主幹與側枝基部，高達1.5米，小枝粗大，斜立或下垂狀，根出條發達。葉對生，橢圓形，兩端鈍，長5—10厘米，寬2.8—5厘米，有短柄，兩面無毛，表面光滑，葉片厚革質，全緣，無托葉。花期甚長，自11月至次年4月，一面開花一面結果，花左右對稱，筒狀花冠，長3.0—3.5厘米，花開時，紅黃色，花冠腹部縱深裂，冠端四淺裂，裂片綠色，雄蕊四枝，無花絲或不顯明，對生於裂片基部，整個花冠略被黃色星狀短絨毛。果呈腰鼓形，長1厘米，寬 $\frac{1}{2}$ 厘米，果皮無毛，但呈現粗糙小點。

分佈在桂北、廣東海南、徐聞等地。

4. 木菠蘿寄生(*E. ampullacea*, Don.)。

木菠蘿寄生的寄主：

(1) 桑科(*Moraceae*)：木菠蘿(*Artocarpus integra*, Merr.) (2) 大戟科(*Euphorbiaceae*)：三年桐(*Aleurites fordii*, Hemsl.)。

寄生灌木，小枝細弱彎曲，主枝粗壯；具多型葉，厚革質，對生，枝幹下部的葉為長橢圓形，長5—8厘米，寬2.3—3厘米，側脈不明顯，枝幹中部的葉片呈近圓形，直徑5—7厘米，側脈較清晰，上部葉為橢圓形，長5—6厘米，寬3—4.3厘米，側脈較清晰，多型葉均有短柄，無托葉。

分佈在廣西北流一帶。

5. 榔榆寄生(*Loranthus maclurei* Merr.)。

榔榆寄生的寄主：

(1) 蝶形花科(*Papilionaceae*)：翅莢香槐(*Cladrastis platycarpa*, (Maxim.) Makino.)；(2) 金縷梅科(*Hamamelidaceae*)：欖花(*Loropetalum chinense*, Oiv.)；(3) 榆科(*Ulmaceae*)：榔榆(*Ulmus parvifolia*, Jacq.)。

榔榆寄生為害的樹種共三科三屬三種。

寄生小灌木，多生於寄主側枝的基部與中部，高達半米許，枝條粗壯或細弱，下垂或直立，皮孔大而顯著，嫩枝頂部被有褐色星狀短毛，餘無毛，根出條不發達。葉着生一般很稀疏，對生，有時叢生於短枝上，葉長卵形，長2.7—3.2厘米，寬1—1.7厘米，兩端漸尖，幼葉略有短毛，一般兩面光滑，葉片厚革質，全緣，具短柄，無托葉。花序有明顯的葉狀苞片，每花序有2—4朵花，花橙黃色，花冠近放射對稱，筒狀花冠，長2—2.5厘米，果橢圓形，開花期6—7月間，果熟於8—9月。

分佈在桂北、廣東乳原等地。

6. 樟寄生(*L. yadoriki*, S. Z.)。

樟寄生的寄主

(1) 樟科(Lauraceae): 樟(*Cinnamomum camphora*, Nees d Ebern.); (2) 茶科(Theaceae): 油茶(*Camellia oleosa*, (Lour.) Rehd.); (3) 薔薇科(Rosaceae): 沙梨(*Pyrus serotina*, Rehd.); (4) 苏木科(Caesalpiniaceae): 龍鬚藤(*Bauhinia championi* Benth.); (5) 金縷梅科(Hamamelidaceae): 楓(*Liquidambar formosana*, Hance.) (6) 楊柳科(Salicaceae): 南京白楊(*Populus simonii*, Carr. 見於湖南祈陽、东安等地); (7) 樺木科(Betulaceae): 水青崗(*Alnus cremastogyne*, Burk. 見於湖南綏寧); (8) 殼斗科(Fagaceae): 青剛櫟(*Quercus glauca*, Thunb.), 板栗(*Cactanea mollissima*, Bl.); (9) 榆科(Ulmaceae): 榔榆(*Ulmus parvifolia*, Jacq.); (10) 漆樹科(Anacardiaceae): 酸棗(*Spondias axillaris*, Roxb.); (11) 玄參科(Scrophulariaceae): 泡桐(*Paulownia fortunei*, Hemsl.)。

樟寄生为害的樹种共 11 科 12 屬 12 种。

寄生灌木, 多生於寄主的主幹或側枝的基部与中部, 高達一米許, 小枝粗健, 直立或下垂, 嫩枝在 15 厘米長以內被有棕色星狀短毛, 皮孔密而清晰, 根出条特別發達, 有時在寄主樹幹上下延展達兩米以上, 枝葉非常茂盛。葉橢圓形, 長 3.5—8.5 厘米, 寬 1.8—3.9 厘米, 对生, 無托葉, 幼葉兩面密被黃褐色星狀短毛, 成長的葉表面光滑, 底面仍被紅棕色星狀短毛, 葉片紙質, 全緣, 有短柄; 花期十月至十一月間, 一面開花一面結果, 花左右对称, 筒狀花冠, 長 1.8—2.5 厘米, 開花時, 腹部縱深裂, 冠端四淺裂, 雄蕊四枚, 有花絲, 对生於裂片基部, 花粉紅色, 被短絨毛。果橢圓形, 長 8 毫米, 寬 5 毫米, 亦被短絨毛, 次年三、四月成熟。

分佈在廣西桂林專區、容縣專區, 廣東海南島等地。

7. 松寄生 (*L. chinensis* Dc.)。

松寄生的寄主。

(1) 松柏科(Pinaceae): 馬尾松(*Pinus massoniana*, Lamb.); (2) 桫欏科(Flacourtiaceae): 柞木(*Xylosma congestum*, Merr.); (3) 桃金娘科(Myrtaceae): 細葉桉(*Eucalyptus tereticornis*, Smith, 僅見一株受害的); (4) 大戟科(Euphorbiaceae): 巴西橡膠樹(*Hevea brasiliensis*, Muell-Arg, 見於海南島)。

松寄生为害的樹种共四科四种。

寄生灌木, 多生於寄主側枝的中部与上部, 高達半米多, 小枝細小, 多斜立, 幼枝頂端長四厘米处被黃褐色星狀短絨毛, 根出条頗發達。葉橢圓形, 長 2.3—8 厘米,

寬1.5—4.5厘米，幼葉兩面被黃褐色星狀短絨毛，成長葉兩面均無毛，對生，有短柄，無托葉，葉片紙質，全緣。花期6—7月間，一面開花，一面結果，花細小，放射對稱，筒狀花冠，長1.2—1.4厘米，花開時冠端四淺裂，雄蕊四枚，有花絲，對生於裂片基部，花黃褐色，密被黃褐色星狀短絨毛。果形短頸瓶狀，長8厘米，寬6厘米，九月成熟。

分佈在廣西桂林專區（偶見）、容縣專區、廣東海南島等地。

8. 桑寄生 (*L. parasiticus* (Linn) Merr.)

桑寄生的寄主：

(1) 木蘭科 (Magnoliaceae): 荷花木蘭 (*Magnolia grandiflora*, Linn.); (2) 千屈菜科 (Lythraceae): 紫薇 (*Lagerstroemia indica*, L.); (3) 石榴科 (Punicaceae): 石榴 (*Punica granatum*, L.); (4) 椅科 (Flacourtiaceae): 柞木 (*Xylosma congestum*, Merr.); (5) 茶科 (Theaceae): 油茶 (*Camellia oleosa*, (Lour) Rehd.); (6) 梧桐科 (Sterculiaceae): 梧桐 (*Firmiana simplex*, W. F. Wright); (7) 錦葵科 (Malvaceae): 木槿 (*Hibiscus syriacus*, Linn.); (8) 大戟科 (Euphorbiaceae): 重陽木 (*Bischofia trifoliata*, (Roxb) Hook.); 巴西橡膠 (*Hevea brasiliensis*, Müell-Arg. 見於海南島); (9) 薔薇科 (Rosaceae): 桃樹 (*Prunus persica*, Stokes); 李 (*Prunus salicina*, Lindl.); 沙梨 (*Pyrus serotina*, Rehd.); 金櫻子 (*Rosa laevigata*, Michx.); (10) 含羞草科 (Mimosoideae); 合歡 (*Albizia julibrissin* Durajj.); 相思樹 (*Acacia confusa*, Merr.); (11) 蘇木科 (Caesalpiniaceae): 皂莢 (*Gleditsia sinensis*, Lam.), 龍鬚藤 (*Bauhinia championi*, Benth.); (12) 蝶形花科 (Papilionaceae): 翅莢香槐 (*Cladrastis platycarpa*, (Maxim) Makino), 槐樹 (*Sophora japonica*, Linn.), 紫花藤 (*Wisteria* Sp.); (13) 鼠李科 (Rhamnaceae): 棗 (*Zizyphus jujuba*, Mill., 見於貴州榕江); (14) 金縷梅科 (Hamamelidaceae): 楓 (*Liquidambar formosana*, Hance.); (15) 楊柳科 (Salicaceae): 美國白楊 (*Populus nigra*, var. *italica*.), 水柳 (*Salix babylonica*, Linn.), 旱柳 (*Salix matsudana*, Koidj.); (16) 壳斗科 (Fagaceae): 青剛櫟 (*Quercus glauca*, Thunb.), 米櫟 (*Castanopsis cuspidata*, Schott.), 板栗 (*Castanea molissima*, Bl.); (17) 榆科 (Ulmaceae): 朴樹 (*Celtis sinensis*, Pers.), 榔榆 (*Ulmus parvifolia*, Taccq.), 山黃麻 (*Trema orientalis*, Bl.); (18) 桑科 (Moraceae): 構樹 (*Broussonetia papyrifera*, L'Herit.), 桑樹 (*Morus alba*, Linn.), 柘樹 (*Cudrania tricuspidata*, Bur.); (19) 冬青科 (Aquifoliaceae): 鉄冬青 (*Ilex rotunda* Thunb.), 烏不宿 (*Ilex cornuta*, Lindl.), 大老鼠刺 (*Ilex* sp.); (20) 芸香

科 (Rutaceae): 毛柚 (*Citrus grandis*, Osbeck.), 沙田柚 (*Citrus grandis* var. *shatinyu*, Hort.), 甜橙 (*Citrus sinensis*, Osbeck.), 橘 (*Citrus deliciosa*, Tenere.), 香櫞 (*Citrus medica*, L.), 崖椒 (*Zanthoxylum alatum*, Roxb. var. *plenispinum*, (Sieb. et. Zucc.) Rehd. et. Wils.); (21) 無患子科 (Sapindaceae): 龍眼 (*Euphoria Longana*, Lam.); (22) 胡桃科 (Juglandaceae): 楓楊 (*Pterocarya stenoptera*, C. Dc.); (23) 八角楓科 (Alangiaceae): 八角楓 (*Alangium platanifolium*, Harms.); (24) 柿樹科 (Ebenaceae): 柿 (*Diospyrus kaki*, Linn.); (25) 木犀科 (Oleaceae): 白臘樹 (*Fraxinus chinensis*, Roxb.), 桂花樹 (*Osmanthus fragrans*, Lour.), 女貞 (*Lignstrum lucidum*, Ait.), 小葉女貞 (*Ligustrum sinense*, Lour.); (26) 莢竹桃科 (Apocynaceae): 莢竹桃 (*Nerium indicum*, Mill.); (27) 茜草科 (Rubiaceae): 水楊柳 (*Adina rubella*, Hance.); (28) 玄參科 (Scrophulariaceae): 泡桐 (*Paulownia fortunei*, Hemsl.); (29) 漆樹科 (Anacardiaceae): 漆樹 (*Rhus verniciflua*, Stocks.).

桑寄生為害的樹種共二十九科四十五屬五十四種。

寄生灌木，多生於寄主的側枝的中部與上部，高達1米，小枝粗健，但質地甚脆，直立或斜生，因寄主不同變異性大，根出條甚發達，皮孔多而清晰，嫩枝頂端四毫米許被生黃褐色星狀短絨毛。葉橢圓形至潤橢圓形，隨寄主不同變異性大，葉長4.5—6厘米，寬2.5—3.5厘米，對生，幼葉兩面被黃褐色星狀短絨毛，成長葉兩面無毛，全緣，有短柄，無托葉，葉紙質。花期9—10月間，筒狀花冠2.3—2.7厘米，花色淡紅色，亦被有一些短毛。果球棒形，長8毫米，寬7毫米，次年1—2月開始成熟。

分佈很廣，湖南、廣西、廣東、海南島、貴州等地都很普遍。

9. 油茶寄生 (*L. Sampsoni*, Hce.).

油茶寄生的寄主:

茶科 (Theaceae): 油茶 (*Camellia oleosa*, (Lour) Rehd.)

寄生灌木，多生於寄主側枝的上部與中部，小枝粗大，多直立，嫩枝頂部被黃褐色星狀短絨毛，葉橢圓形，長2.5—3.6厘米，寬1.3—2.0厘米，幼葉兩面有短毛，成長葉兩面無毛，葉對生，無托葉，有短柄，葉紙質，全緣。花期等未詳。

分佈在廣西百色專區、田林、融安、龍勝、三江等地。

10. 無葉楓寄生 (*Viscum articulatum*, Burm. F.)

無葉楓寄生的寄主:

(1) 大戟科 (Euphorbiaceae): 三年桐 (*Aleurites fordii*, Hemsl.); (2) 金縷梅科

(Hamamelidaceae): 楓 (*Liquidambar formosana*, Hance.)。

寄生小灌木，多生於寄主側枝的中部，高達半米許，小枝扁平，青綠色，主枝圓筒形，黃綠色，為整齊的二叉分枝，(間有三叉分枝)無根出條。一二年生的植株，有時可以看到它們具有一二葉片，全緣，橢圓形，長 1.2—2.0 厘米，寬 0.7—1.3 厘米，革質，近於無柄。成長的一般植株，完全無葉，賴莖部的綠色部分進行光合作用。花單性，放射對稱，花徑 3 毫米許，花被成萼狀，四裂，花期 9—10 月間、果為橢圓形，長 7 毫米，寬 6 毫米，次年 2—3 月成熟，外果皮呈透明狀。

分佈在桂北、海南島等地。

11. 青剛櫟寄生 (*V. angulatum*, Heyne.)

青剛櫟寄生的寄主：

(1) 大戟科 (Euphorbiaceae): 三年桐 (*Aleurites fordii*, Hemsl.), 巴西橡膠樹 (*Hevea brasiliensis*, Müell-Arg. 見於海南島)(2) 鼠李科 (Rhamnaceae): 枳椇 (*Hovenia dulcis*, Thunb.); (3) 壳斗科 (Fagaceae): 青剛櫟 (*Quercus glauca*, Thunb.)

青剛櫟寄生為害樹木共三科四屬四種。

寄生小灌木，多寄生於寄主側枝的中部與上部，高達半米許，小枝有角稜，近於三稜或四稜形，老枝圓筒形，為整齊的二叉分枝，小枝黃綠色，老枝黃褐色，無根出條。全無葉，賴黃綠色小枝兼營光合作用。花單性，細小不顯著，直徑 3 毫米許，花被萼片狀，四裂，開花期 8—9 月間。果橢圓形，長 5 毫米，寬 4 毫米，次年 2—3 月間成熟。

分佈較廣，廣西、貴州、廣東海南島等地。

二. 桑寄生科植物為害樹木的方法

本科植物不能獨立生長，均寄生在他種樹木上。(圖 1) 以根的變態器官——吸器侵入他種樹木莖內，深入木質部之年輪中，有時吸器在寄主莖內所佔面積幾及橫切面的一半(圖 2)，它們憑藉吸器吸取寄主的水份與鹽類。本科植物多有發達的葉部，少數缺乏或沒有，但均有營光合作用的葉綠體，(擬寄生屬的葉綠體在莖部)，能將奪自寄主的水份與鹽類製成碳水化合物。有些學者認為這類寄生植物，只奪取寄主的水份與鹽類，而不奪取現成的有機養份，名之為半寄生^[1] (Semiparasite) 或吸水寄生^[4] (Water-parasite)，根據蘇聯科學家的報告^[5]，這種論斷是不正確的，這種寄生植物也能由寄主體內奪取葡萄糖，它們是絕對寄生植物。

本文所載十種及一變種寄生植物均為漿果，果肉豐富，許多鳥類爭為食料，內果

皮木質化，保證了種子不受鳥類消化系統影響喪失生活力，同時果內黏質亦不能為鳥類完全消化，此種黏質耐乾性極強，因而隨鳥類糞便排出的種子，甚易黏固在樹枝上。

室內試驗觀察，1948年1月15日各以20粒同是腐熟的桑寄生果子作發芽試驗，去果皮果肉的3月8日共發芽13粒，未去果皮果肉的同日未見一顆發芽，並且已有三顆腐敗。這一習性的形成是與長期自然條件的選擇有關，其中鳥類的吞食果實而排泄傳佈種子可能是自然選擇因素重要的一環。

種子發芽時，先伸長胚根，再在胚根前端形成吸盤，吸盤能分泌一種溶解寄主樹皮的液體，以後隨即長出胚芽。以榔榆寄生為例，1947年8月12日，以採得的成熟果子20個去皮去肉，在培養皿內發芽，大多數在同月15日就伸出胚根，17日開始生長吸盤，26日開始長出胚葉，這時將吸盤已相當發達的種芽附着在榔榆樹枝上，至9月5日見吸盤的分泌物已將樹皮外表的黑褐溶解，形成了一個米尖大小的黃色小眼。

桑寄生屬與鞘花屬的八種及一變種，一般都生長迅速，在廣西、春夏、秋三季都有新稍生長，三年以上的植株，每年新稍可達10—30厘米；由於二叉或三叉分枝的特性，不形成主幹，因而呈叢生的灌木狀。莖枝有時被人工剪除時，根出條能迅速長出不定芽，抽出新稍，此種新稍生長特別迅速，在一年以內可達15—40厘米，根出條是桑寄生屬與鞘花屬植物強大的無性繁殖器官，凡具有強大發育的根出條的寄生植物，為害樹木也最嚴重，防除也最困難。不同寄主，寄生植物生長情況亦有不同，桑寄生在夾竹桃、木槿、水楊柳、槐樹上特別生長得快；樟寄生在樟樹、板栗、青剛櫟上特別生長得快；它們在另外的一些樹木上是長得較慢的。寄主的受害程度也影響寄生植物的生長速度，在剛受害的寄主上長得快，在受害嚴重的寄主上，生長勢力逐漸下降，最後寄主枯死，寄生植物也就同歸於死。

三．廣西地區桑寄生植物為害樹木的嚴重性

從受害樹木種類而言，本文所載10種及1變種寄生植物，就我們所知，它們侵害了67種樹木，在廣西常見的經濟樹木幾乎只有少數不受它們的侵害。

從它們侵害樹木的頻率而言，舉廣西農學院校園樹木為例（西林公園部份），在300畝左右的校園內，就有桑寄生、榔榆寄生、樟寄生、青剛櫟寄生四種。園內樹木主要隸屬於木蘭科、木犀科、桑科、大戟科、薔薇科、芸香科、茜草科、紫葳科、含羞草科、蘇木科、蝶形花科、大風子科、錦葵科、樟科、石榴科、楊柳科、玄參科、八角楓科、夾竹桃科、胡桃科、葡萄科、松柏科、杉木科、蘇鐵科、馬鞭草科、無患子科等36科（草本、

小灌木、盆栽植物及僅有一二株之科不計入)，在這 36 科之中，前數 20 科都有受害樹種。榆科、木犀科、薔薇科、樟科、壳斗科是本園林木最多的科別，它們受害亦最嚴重而普遍。以木犀科與榆科而言，木犀科有桂花、女貞、小葉女貞、白臘樹 4 種，四種都受桑寄生為害；抽樣調查了桂花 89 株，受害 66 株，佔全數 74.1%；抽樣調查了女貞 15 株，受害 5 株，佔全數 33.3%；抽樣調查了白臘樹 32 株，受害 19 株，佔全數 59.1%；抽樣調查了小葉女貞 52 株，受害一株，佔全數 1.92%。榆科有朴樹、榔榆、山黃蘗與青檀（僅一株）四種，前三種都受其害。抽樣調查了朴樹 41 株，受害 15 株，佔全數 36.5%；抽樣調查了榔榆 39 株，受害 27 株，佔全數 64.3%；抽樣調查了山黃蘗 25 株，受害 2 株，佔全數 8.2%（1948 年調查）。1948 年調查臨桂雁山上村的果園，李樹 109 株，受害 28 株，佔全數 26%；柑、橘共 103 株，受害 55 株，佔全數 53%；柚 56 株，受害 21 株，佔全數 37%；其中受害的李樹二株喪失了生活力即將枯死。

從寄主植物的單株受害程度而言，在廣西農學院校園內，一般胸高直徑 20 厘米左右的桂花樹，多數可以找到十株以上的桑寄生，個別植株多至 30 株；從每株樹上着生的桑寄生全部生重而言，可達 20 公斤以上。在臨桂良丰橋附近，一棵胸高直徑 1.5 米的樟樹，上面着生的樟寄生估計生重在 150 公斤以上，這株樟樹現在已經枯死。今年在陽朔古板鄉看一株胸高直徑 50 厘米的梨樹，着生桑寄生 100 株以上，如此大量寄生植物存在其對寄主的損害，是可以估計的。

自然，不是每種寄生植物都是同樣程度侵害經濟樹木，也不是所有寄主的科屬種具有相同的感染性。桑寄生屬與鞘花屬的八種及一變種較懈寄生屬的二種為害性嚴重；其中又以桑寄生、油茶寄生、樟寄生、楓寄生最為嚴重。寄主植物的不同感染性在第五節再談。

廣西日報今年 8 月 14 日報導，百色專區的油桐樹與油茶樹受桑寄生科植物危害的佔總面積三分之一以上。有寄生植物的植株，每年每株減產四分之一以上。該報今年 10 月 18 日又報導：田林縣二區福祥鄉油茶林受桑寄生科植物危害佔 90% 以上。目前該區政府已注意結合油茶樹撫育工作進行掃除這類寄生植物的工作。

四．受害樹木病徵的觀察

1. 落葉樹木早期落葉、次年遲緩發芽 以桂林地區的山黃麻為例，受害植株 10 月中旬開始落葉，10 月下旬全部落完，健全植株在 11 月下旬落葉；以次年抽芽期比較，受害植株 3 月下旬新芽抽出，4 月中旬還不能抽齊，而健全植株 3 月中旬全部新

芽出齊。他如旱柳，受害植株冬後抽葉期遲於健全植株 20 天左右。

2. 常綠樹冬季發生全部落葉或局部落葉

桂林地區的桂花樹，廣西各地的柑橘類，受害嚴重的，冬季發生全部落葉現象，至於局部落葉的一般皆是（自然健全植株也有局部落葉的，但不如受害植株嚴重）。這種落葉樹木，次年恢復新葉也遲，像桂花樹 4 月下旬才開始抽葉，5、6 月仍不能完全恢復。沙田柚或毛柚，五月才開始抽葉、6、7 月不能完全恢復。這些落葉樹木的樹冠，在冬季全為桑寄生的綠葉所代替。

3. 頂枝枯死、葉片面積減小 受害的樹木，寄生植物着生處的上部枝條，先是部分落葉，後變光禿枯死。受害植株，葉片面積異常縮小，有些植株較正常植株葉面積縮小一半，葉色亦不正常。

4. 延遲開花或不開花，引起落果或不結果 在桂林，桂花樹的正常開花期在 10 月中旬，受害植株往往遲到 10 月下旬以至次年 1 月，有些甚至不能開花；花後結果很少，則是結了部分果實，不待成熟大部或全部落果。桃、李、柚、柑、橘、石榴也有同樣情況，則是結成少數果實、品質低劣，水分少纖維質多，味淡。

5. 枝幹腫脹、蟻蚜潛生、空心、折枝 寄生植物着生處的寄主枝幹，細胞有顯著增加以至形成腫脹現象，寄生植物吸器在寄主內部的生長，也是增加寄主外形增大的原因，腫脹程度有超出原來枝幹直徑五倍以上的。由於寄主細胞不正常的分裂，加上吸器的機械擠壓、以及寄生植物體素非常鬆脆，往往引起寄主枝幹產生裂縫，招致多種昆蟲潛生其內，尤其是螞蟥與蚜蟲最為常見，加上長時雨水侵入腐蝕，引起樹幹空心（圖 3）。樹幹外形，由於寄主空心、寄生植物死去，形成許多不能癒合的孔隙，真是千孔百創（圖 4）。這種樹木，由於空心往往在大風大雨的時候自行折斷，嚴重的影響經濟樹木的用料。

6. 枯死 1949 年統計，廣西農學院校園內，因桑寄生侵害枯死桂花樹三株，石榴一株，水白臘二株，李五株。1948 年調查臨桂縣雁山三家村的果園，全園有桃、李、橘、柚、梨等果樹二百株左右，因桑寄生枯死柚二株、橘三株。

五. 廣西常見樹種對桑寄生科植物的感染性

就廣西所見情況，有些樹種對多種桑寄生植物具有極大感染性，有些樹種只對某一種寄生植物具有感染性，而對其他寄生植物則有免疫性。像青剛櫟對桑寄生、樟寄生、青剛櫟寄生均有很大感染性；榔榆對桑寄生、樟寄生、榔榆寄生均有很大感染性；

油茶对油茶寄生、樟寄生、桑寄生均具感染性；楓樹对楓寄生、桑寄生、無葉楓寄生均具很大感染性；板栗对樟寄生、桑寄生、板栗寄生有感染性；而它們却对其他各种寄生植物有很大的免疫性，也就是說，一定的寄生植物只是選擇一定的樹种作为寄主，而不是無規律的为害所有樹种。从这一原理，告訴了我們如果弄清了各种桑寄生科植物的自然分佈与一定的寄主樹种，可以在不同地區，用謹慎選擇樹种的方法，避免林樹受某些桑寄生植物的侵害。如桂北一帶，不是松寄生与杉木寄生的自然分佈區，在這裏的杉木、松樹、以及其他裸子植物如側柏、檜柏、垂柏、油松、水松、竹柏等未見受桑寄生科植物为害（曾見一株杉木受害，）此外，桑寄生科植物未見危害任何單子葉植物以及烏桕、苦棟等，对各种桉樹亦少为害。亦即說在桂北营造裸子植物、單子葉植物、各种桉樹、烏桕、苦棟的樹林，是保險不受這類寄生植物为害的。相反，如果营造青剛櫟、楓樹、板栗等樹林就必須人工保護，才能避免桂北常見的樟寄生、桑寄生、板栗寄生、無葉楓寄生、青剛櫟寄生的侵害。

各种寄生植物对不同寄主的侵害程度也是不一样的。在桂北一帶，桑寄生嚴重的为害桂花樹，夾竹桃、榔榆、梨、槐樹、皂莢樹、沙田柚、女貞、白臘樹、水楊柳、桑，而对其他寄主次之。樟寄生嚴重的为害樟、榔榆、板栗、青剛櫟、楓等，对其他寄主次之。此外青剛櫟寄生、楓寄生、無葉楓寄生、榔榆寄生、板栗寄生虽同样分佈在桂北一帶，但它們並不選擇更多的樹种为害。

杉木寄生、松寄生、木波蘿寄生、油茶寄生的分佈与为害情况，我們調查不深入。但据報告，杉木寄生与松寄生在容縣專區一帶分佈很多，为害松、杉也是嚴重的。油茶寄生在百色專區、田林、三江、融安一帶也很普遍。木波蘿寄生在北流一帶分佈普遍。这四种寄生植物，只有松寄生与杉木寄生偶在桂北看到，餘均沒有。

再就寄主植物的大小而言，同一樹种受害情况亦有不同，幼小植株少見受害的，成長的老大植株則多受害。就所有樹木而言，小灌木少受害，乔木，大灌木多受害，我想这与傳播寄生植物种子的飛鳥棲息習性有關。

就受害樹木種類的生長环境而言，在村莊附近的林木，城內、水邊的樹木受害較重，特別是管理不良的果園受害最重，我想这也与飛鳥的活動區域有關。

从以上的分析，我們似乎还可以得出一點啓示：某些新引入的外來樹种，如果能很好的適應本地風土，这些樹种可能对桑寄生科植物具有較大的免疫性，因为桑寄生植物較难同化这些新的条件作为生存条件，我們知道，在廣西，各种桉樹，如細葉桉、大葉桉、檸檬桉、赤桉、千年桐等，不是本地原產樹种，是引入不久的外來种，它們对各

种寄生植物具有强大的抵抗性。因而科学的引入外來樹种,对避免本地桑寄生科植物的为害,可能是一有效途徑。

六. 桑寄生科植物的防除

有效的防除方法,还待大家進一步去研究。

我們認為,一般果園或庭園,可以在冬季進行清除工作,這時樹木多已落葉,樹木進入休眠時期,一方面容易發現寄生植物,另一方面,影响樹木生長也少,同時又是農事較閑時期。對於廣大林地上的桑寄生科植物的扫除,在廣西少數地區,已開始注意結合森林撫育工作進行,这是切实可行的办法。在廣西,去年冬天,温度較長時期(半月以上)下降到攝氏零下温度(往年只有七天左右)桑寄生与松寄生2种,除桂林城內以外,周圍幾縣的这二种寄生植物,幾乎都被凍死了,就連根出条也死了。这似乎又啓示我們,對於某些桑寄生植物,可以試行一种物理性的低温殺死法。

注意在各种寄生植物果实成熟前的扫除工作,也是有意义的,这样不僅一方面可以减少新生一代的繁殖与傳佈,同時,因为開花結实,寄生植物消耗了許多养分,这时扫除,根出条殘留部分的再生力大大削弱。

不定什麼時候進行扫除,必須注意將它們的根出条完全剷除,有些種類,吸器也有再生不定芽的能力,尽可能也要除掉。

根据桑寄生植物的天然分佈區域,注意選擇造林樹种,是防止一定桑寄生科植物侵害的有效方法。

我曾發見一种天牛幼虫普遍为害桑寄生,这种天牛幼虫在桑寄生莖中上下穿洞,至一定時期,桑寄生往往自行枯死,或被風雨打折,我考慮,或可从此找到一种生物防治的方法。

七. 摘 要

廣西常見桑寄生科植物有3屬10种及1变种,为害樹木29科45屬54种,樟寄生为害11科12屬12种,榔榆寄生为害3科3种,松寄生为害4科4种,油茶寄生为害1种,楓寄生为害6科6种,杉木寄生为害1种,板栗寄生为害2科2种,木波蘿寄生为害2科2种,青剛櫟寄生为害3科4屬4种,無葉楓寄生为害2科2种。總共10种及1变种寄生植物为害36科57屬67种樹木,有同种樹木遭受2—3种不同寄生植物为害的。

桑寄生科植物以根的变态器官——吸器强烈的劫夺樹木的水分、無机养料以及

有機的葡萄糖，是絕對寄生植物；引起寄主樹勢衰退，木材空心，落花落果，果實品質低劣，以致植株枯死。

寄生植物的分佈有着一定規律，其對樹木的侵害有選擇性，對同一寄主種類的為害視環境條件不同亦有差異；根據這一原則，在不同地區，不同環境，用選擇造林樹種的方法，可以免除它們的為害。在不同生長時期，應用不同的人工保護措施；引用適當的外來樹種，及時林木更新，都是有效的方法。

桑寄生科植物為害樹木的嚴重性，與根出條的有無及其發育的強度很有關係，一般具有強大發育根出條的種類，為害樹木最為嚴重，剷除亦較費工。

桑寄生植物的剷除，最好在冬季或果實成熟前進行為宜，在廣大林地可以結合撫育工作進行，當尽可能剷除根出條及吸器。

參 考 文 獻

- [1] 陳嶸, 1937. 中國樹木分類學, 251—253 頁。
- [2] 中國科學院植物研究所, 1954. 中國植物科屬檢索表(上), 251 頁。
- [3] C. E. Owens, 1946. Principles of Plant Pathology, p.502.
- [4] F. D. Heald, 1954. Introduction to Plant Pathology, p.395.
- [5] H. A. Haymov, 農業植物病害, 上冊, 1954, 135 頁。

The Loranthaceae of Kwangsi

(Abstract)

HWANG TSO-CHIE

(Kwangsi Agricultural College)

Three genera of Loranthaceae consisting of ten species and one variety are generally encountered on various economic trees in Kwangsi Province. These seed plant parasites are: *Loranthus parasiticus*, *L. yadoriki*, *L. maclurei*, *L. chinensis*, *L. sampsoni*; *Elytranthe Fordii*, *E. vibracteolata*, *E. vibracteolata* var. *sinensis*, and *E. ampullacea*; *Viscum angulatum*, and *V. articulatum*.

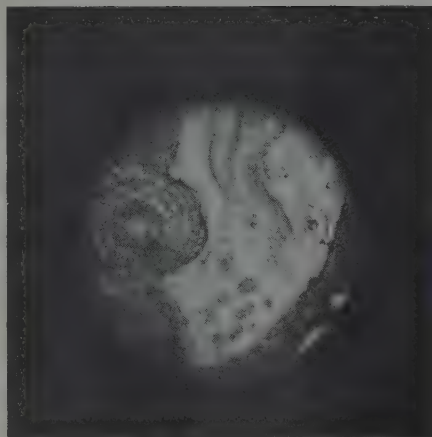
The host plants of these species of Loranthaceae belong to 36 families consisting of 57 genera and 67 species. Some species of the host plants can be attacked by two to four species of such parasites.

In the present paper the damages occasioned by the Loranthaceous parasites to the economic trees in Kwangsi Province are described. It is pointed out that the degree of damages varies with the species of trees, age of plants and environmental conditions. More damages would be occasioned if the suckers of the parasitic plants are vigorous and abundant.

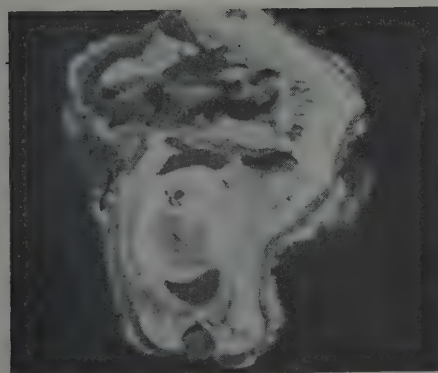
It is suggested that the selection of the resistant varieties or species of trees for the renewal of the plantation is beneficial to the extermination of the parasitic plants. The removal of the branches, suckers, and the haustoria of the parasites from the host plants before the maturity of the fruits of the latter is one of the practical means of control.



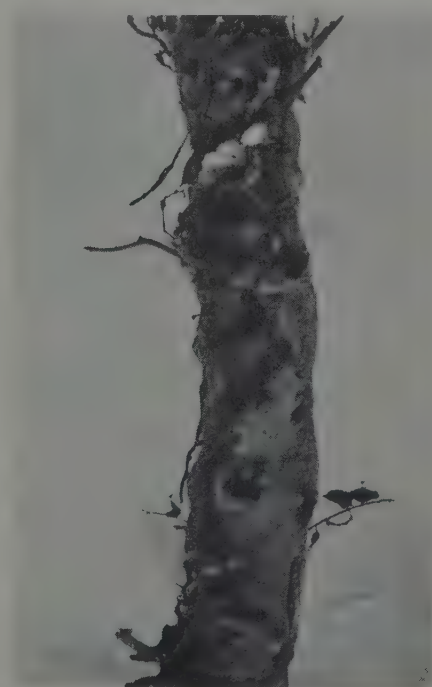
1 樟寄生生長在冬季落葉樹種 榔榆上的情況。



2 受桑寄生吸器侵害的榔榆橫切面的一部分：圖左半輪清楚部分為寄主体素。圖右淺色部分為吸器侵入部分（放大50倍）。



3 受樟寄生為害的楓樹橫斷面，暗黑色處為空心部分，淺黑色處為吸器滋生部分。



4 受樟寄生為害的楓樹樹幹外形。

植物病理學報

第 1 卷

1955

中國植物病理學會編輯
科學出版社出版

植物病理學報

第一卷

目 錄

第 一 期

- 中國镰刀菌屬 (*Fusarium*) 菌种的初步名錄……………俞大綬 (1)
- 小麥品种對於赤黴病的抵抗性……………夏禹甸、蕭慶璞、高傳勳 (19)
- 馬鈴薯晚疫病的田間動態觀察及防治試驗……………
……………林傳光、黃 河、王高才、霍守祥、王道本 (31)
- 紅砒处理麥种防治黑穗的試驗……………朱鳳美、杜秀萸、嚴錦瀾、王 琳 (45)
- 中國大白菜品种對於軟腐細菌 *Erwinia aroideae* 抗病力的差異……………
……………裘維蕃、張紀增、陶國華 (61)
- 中國大白菜上幾种害虫的防治對於減輕田間軟腐病發生的效果……………
……………裘維蕃、阮繼生、王祈楷 (71)
- 有机汞粉剂防治稻瘟的試驗……………晉 蒞、馬宜生、曹功懋、韓恆輝、李成棟 (79)
- 水稻粒黑穗病侵染的研究……………呂金超、李会荣 (87)
- 植物病原相剋体相剋作用的初步觀察……………歐陽諒 (95)
- 防治棉病中抗生素的選擇、繁殖及其田間效果初報……………
……………尹莘耘、陈吉棣、楊開宇、陈騫、耿殿榮 (101)
- 棉苗病害防治試驗……………尹莘耘、陈吉棣、楊開宇、陈騫 (115)

第 二 期

- 江苏省的水稻爛秧問題……………魏景超、龔 浩、潘仁瑞 (127)
- 廣東省稻瘟流行情況及耕作防治的重要性……………黎毓幹、林亮东 (141)
- 小麥品种苗期对条锈病抵抗性的測定及条锈病菌的變異性問題……………
……………方中達、陈適用 (155)
- 大元麥条紋病 (*Helminthosporium gramineum* Rubl.) 防治研究的初步報告
……………李志正 (169)
- 地瓜 (*Pachyrhizus tuberosus* Spreng.) 黑心病……………俞大綬 (177)

稻粒黑穗病菌孢子萌發中的感光作用.....	林傳光 (183)
關於大豆紫斑病菌(<i>Cercospora Kikuchii</i> Matsumoto et Tomoyasu)的生物學 的研究.....	裘維蕃 (191)
防治葡萄黑痘病的苗木消毒試驗初報.....	朱慧真、曾 驤、陳延熙 (205)
龍眼樹的病毒病害的初步研究.....	李來榮 (211)
廣西地區的桑寄生科植物.....	黃作杰 (217)

ACTA PHYTOPATHOLOGICA SINICA

VOL. 1 1955

Contents

No. 1

A Preliminary List of <i>Fusaria</i> in China.....	T. F. Yu (18)
Varietal Resistance of Wheat Varieties to <i>Gibberella zeae</i> Headblight.....	Y. T. Hsia, C. P. Hsiao & C. X. Gao (29)
Field Observations on the Epiphytology and Experiments on the Con- trol of Potato Late Blight.....	C. K. Lin, H. Hwang, K. T. Wang, S. H. Hwo & T. P. Wang (44)
Red Arsenic Powder as a Seed Disinfectant for the Control of Cereal Smuts.....	V. M. Chu, S. M. Tu, K. L. Nien & L. Wang (58)
Varietal Resistance of <i>Brassica pekinensis</i> Rupr. to Bacterial Soft Rot...	W. F. Chiu, C. T. Chang & K. H. Tao (68)
Effect of Insect Control on the Development of Soft Rot of Chinese Cabbage in the Field.....	W. F. Chiu, C. S. Yuen & C. K. Wang (77)
Experiments on the Control of Rice Blast by Organic Mercurial Dusts	F. Tsing, Y. S. Ma, K. M. Tsao, H. H. Han & C. T. Li (86)
Studies on the Infection of Rice Kernel Smut.....	C. T. Lu & H. Y. Li (93)
наблюдение над влияниями некоторых микробов-антагонистов и их антибио- тических веществ на возбудителей заболеваний растений.....	Оу-Иань Люн (100)
A Preliminary Study on the Selection and Culture of Antagonists for Some Cotton Disease Organisms with Reference to Their Field Per-	

- formance...S. Y. Yin, C. T. Chen, K. Y. Yang, D. Chen & D. C. Keng (113)
 Studies on the Control of the Diseases of Cotton Seedlings.....
S. Y. Yin, C. T. Chen, K. Y. Yang & D. Chen (125)

No. 2

- Seedling-rot of Rice in Kiangsu.....C. T. Wei, H. Kung & R. S. Pan (139)
 Rice Blast and its Control Y. K. Li & L. T. Lin (154)
 Varietal Resistance of Wheat to Stripe Rust at the Seedling Stage and
 the Variability of the Causal Organism...C. T. Fang & N. Y. Chen (168)
 A Preliminary Study on the Stripe Disease of Barley.....T. C. Lee (176)
 Black Rot of Yam Bean (*Pachyrhizus tuberosus* Spreng.)..... T. F. Yu (182)
 Studies on the Nature of Light Reaction in Chlamyospore Germination
 C. K. Lin (189)
 Purple Stain Fungus of Soybean Seeds.....W. F. Chiu (203)
 A Preliminary Study of the Efficacy of Various Fungicides Used in
 Disinfecting Grape Seedlings for the Control of Anthracnose.....
 W. C. Chu, H. Tseng, & Y. H. Chen (209)
 A Virus Disease of Longan, *Euphoria longana*, in Southeast China
 Li Lai-yung (216)
 The Loranthaceae of Kwangsi..... T. C. Hwang (230)

作 者 索 引

- 四 画 王高才(及林傳光、黃河、霍守祥、王道本): 馬鈴薯晚疫病的田間動態觀察及防治試驗 (31)
- 王道本(及林傳光、黃河、王高才、霍守祥): 馬鈴薯晚疫病的田間動態觀察及防治試驗 (31)
- 王 琳(及朱鳳美、杜秀蕓、嚴錦淵): 紅砒處理麥種防治黑穗的試驗 (45)
- 王祈楷(及裴維蓆、阮繼生): 中國大白菜上幾種害虫的防治對於減輕田間軟腐病發生的效果 (71)
- 尹莘耘(及陳吉楨、楊開宇、陳騏、耿殿榮): 防治棉病中抗生素的選擇、繁殖及田間效果初報... (101)
- 尹莘耘(及陳吉楨、楊開宇、陳騏): 棉苗病害防治試驗 (115)
- 方中達(及陳適用): 小麥品種苗期對條銹病抵抗性的測定及條銹病菌的變異性問題 (155)
- 六 画 朱鳳美(及杜秀蕓、嚴錦淵、王琳): 紅砒處理麥種防治黑穗的試驗 (45)
- 朱慧真(及曾驥、陳延熙): 防治葡萄黑痘病的苗木消毒試驗初報 (205)
- 七 画 杜秀蕓(及朱鳳美、嚴錦淵、王琳): 紅砒處理麥種防治黑穗的試驗 (45)
- 阮繼生(及裴維蓆、王祈楷): 中國大白菜上幾種害虫的防治對於減輕田間軟腐病發生的效果 (71)
- 李成棟(及曾芳、馬宜生、曹功懋、韓恆輝): 有機汞粉劑防治稻瘟的試驗 (79)
- 李金榮(及呂金超): 水稻粒黑穗病侵染的研究 (87)
- 李志正: 大元麥條紋病(*Helminthosporium gramineum* Rubh.) 防治研究的初步報告 ... (169)
- 李來榮: 龍眼樹的病毒病害的初步研究 (211)
- 呂金超(及李金榮): 水稻粒黑穗病侵染的研究 (87)
- 八 画 林傳光(及黃河、王高才、霍守祥、王道本): 馬鈴薯晚疫病的田間動態觀察及防治試驗 (31)
- 林傳光: 稻粒黑穗病菌孢子萌發中的感光作用 (183)
- 林亮東(及黎毓幹): 廣東省稻瘟流行情況及耕作防治的重要性 (141)
- 九 画 俞大綬: 中國镰刀菌屬(*Fusarium*) 菌種的初步名錄 (1)
- 俞大綬: 地瓜(*Pachyrhizus tuberosus* Spreng.) 黑心病 (177)
- 十 画 夏禹甸(及蕭慶瑛、高傳勁): 小麥品種對於赤霉病的抵抗力 (19)
- 高傳勁(及夏禹甸、蕭慶瑛): 小麥品種對於赤霉病的抵抗力 (19)
- 晉 芳(及馬宜生、曹功懋、韓恆輝、李成棟): 有機汞粉劑防治稻瘟的試驗 (79)
- 馬宜生(及曾芳、曹功懋、韓恆輝、李成棟): 有機汞粉劑防治稻瘟的試驗 (79)
- 耿殿榮(及尹莘耘、陳吉楨、楊開宇、陳騏): 防治棉病中抗生素的選擇、繁殖及其田間效果初報 (101)
- 十一 画 張紀增(及裴維蓆、陶國華): 中國大白菜品種對於軟腐細菌 *Erwinia aroideae* 抗病力的
差異 (61)
- 陶國華(及裴維蓆、張紀增): 中國大白菜品種對於軟腐細菌 *Erwinia aroideae* 抗病力的
差異 (61)
- 曹功懋(及曾芳、馬宜生、韓恆輝、李成棟): 有機汞粉劑防治稻瘟的試驗 (79)
- 陳吉楨(及尹莘耘、楊開宇、陳騏、耿殿榮): 防治棉病中抗生素的選擇、繁殖及其田間效果初報 (101)
- 陳吉楨(及尹莘耘、楊開宇、陳騏): 棉苗病害防治試驗 (115)
- 陳 騏(及尹莘耘、陳吉楨、楊開宇、耿殿榮): 防治棉病中抗生素的選擇、繁殖及其田間效果
初報 (101)
- 陳 騏(及尹莘耘、陳吉楨、楊開宇): 棉苗病害防治試驗 (115)
- 陳適用(及方中達): 小麥品種苗期對條銹病抵抗性的測定及條銹病菌的變異性問題 (155)
- 陳延熙(及朱慧真、曾驥): 防治葡萄黑痘病的苗木消毒試驗初報 (205)

十二画	黄河(及林傳光、王高才、霍守祥、王道本): 馬鈴薯晚疫病的田間動態觀察及防治試驗	(31)
	黃作杰: 廣西地區的桑寄生科植物	(217)
	曾 驥(及朱慧真、陳延熙): 防治葡萄黑痘病的苗木消毒試驗初報	(205)
十三画	裴維蓀(及張紀曾、陶國華): 中國大白菜品種對於軟腐細菌 <i>Erwinia aroideae</i> 抗病力的差異	(61)
	裴維蓀(及阮繼生、王祈楷): 中國大白菜上幾種害虫的防治對於減輕田間軟腐病發生的效果	(71)
	裴維蓀: 關於大豆紫斑病菌 (<i>Cercospora Kikuchii</i> Matsumoto et Tomoyasu) 的生物學的研究	(191)
	楊開宇(及尹莘耘、陳吉祥、陳騭、耿殿榮): 防治棉病中抗生菌的選擇、繁殖及其田間效果初報	(101)
	楊開宇(及尹莘耘、陳吉祥、陳騭): 棉苗病害防治試驗	(115)
十五画	潘仁瑞(及魏景超、龔浩): 江蘇省的水稻爛秧問題	(127)
	黎毓幹(及林亮東): 廣東省稻瘟流行情況及耕作防治的重要性	(141)
十六画	霍守祥(及林傳光、黄河、王高才、王道本): 馬鈴薯晚疫病的田間動態觀察及防治試驗	(31)
	歐陽諒: 植物病原相剋體相剋作用的初步觀察	(95)
十七画	韓恆輝(及晉潯、馬宜生、曹功懋、李成棟): 有機汞粉劑防治稻瘟的試驗	(79)
十八画	魏景超(及龔浩、潘仁瑞): 江蘇省的水稻爛秧問題	(127)
二十画	蕭慶瑛(及夏禹甸、高傳勳): 小麥品種對於赤霉病的抵抗性	(19)
	嚴錦瀾(及朱鳳美、杜秀雲、王琳): 紅砒處理麥種防治黑穗的試驗	(45)
二十三画	龔 浩(及魏景超、潘仁瑞): 江蘇省的水稻爛秧問題	(127)

Author Index

- Оу-Нань, Лион: Наблюдение над влиянием некоторых микробов-антагонистов и их антибиотических веществ на возбудителей заболеваний растений..... (100)
- Chang, C. T. (and Chiu, W. F., Tao, K. H.): Varietal Resistance of *Brassica pekinensis* Rupr. to Bacterial Soft Rot..... (68)
- Chen, C. T. (and Yin, S. Y., Yang, K. Y., Chen, D., Keng, D. C.): A Preliminary Study on the Selection and Culture of Antagonists for Some Cotton Disease Organisms with Reference to Their Field Performance..... (113)
- Chen, C. T. (and Yin, S. Y., Yang, K. Y., Chen, D.): Studies on the Control of the Diseases of Cotton Seedlings..... (125)
- Chen, D. (and Yin, S. Y., Chen, C. T., Yang, K. Y., Keng, D. C.): A Preliminary Study on the Selection and Culture of Antagonists for Some Cotton Disease Organisms with Reference to Their Field Performance..... (113)
- Chen, D. (and Yin, S. Y., Chen, C. T., Yang, K. Y.): Studies on the Control of the Diseases of Cotton Seedlings..... (125)
- Chen, N. Y. (and Fang, C. T.): Varietal Resistance of Wheat to Stripe Rust at the Seedling Stage and the Variability of the Causal Organism..... (168)
- Chen, Y. H. (and Chu, W. C., Tseng, H.): A Preliminary Study of the Efficacy of Various Fungicides Used in Disinfecting Grape Seedlings for the Control of Anthracnose..... (209)
- Chiu, W. F. (and Chang, C. T., Tao, K. H.): Varietal Resistance of *Brassica pekinensis* Rupr. to Bacterial Soft Rot..... (68)
- Chiu, W. F. (and Yuen, C. S., Wang, C. K.): Effect of Insect Control on the Development of Soft Rot of Chinese Cabbage in the Field..... (77)
- Chiu, W. F.: Purple Stain Fungus of Soybean Seeds..... (203)
- Chu, V. M. (and Tu, S. M., Nien, K. L., Wang, L.): Red Arsenic Powder as a Seed Disinfectant for the Control of Cereal Smuts..... (58)
- Chu, W. C. (and Tseng, H., Chen, Y. H.): A Preliminary Study of the Efficacy of Various Fungicides Used in Disinfecting Grape Seedlings for the Control of Anthracnose..... (209)
- Fan, C. T. (and Chen, N. Y.): Varietal Resistance of Wheat to Stripe Rust at the Seedling Stage and the Variability of the Causal Organism..... (168)
- Gao, C. X. (and Hsia, Y. T., Hsiao, C. P.): Varietal Resistance of Wheat Varieties to *Gibberella zeae* Headblight..... (29)
- Han, H. H. (and Tsing, F., Ma, Y. S., Tsao, K. M., Li, C. T.): Experiments on the Control of Rice Blast by Organic Mercurial Dusts..... (86)
- Hsia, Y. T. (and Hsiao, C. P., Gao, C. X.): Varietal Resistance of Wheat Varieties to *Gibberella zeae* Headblight..... (29)
- Hsiao, C. P. (and Hsia, Y. T., Gao, C. X.): Varietal Resistance of Wheat Varieties to

<i>Gibberella zeae</i> Headblight	(29)
Hwang, H. (and Lin, C. K., Wang, K. T., Hwo, S. H., Wang, T. P.): Field Observations on the Epiphytology and Experiments on the Control of Potato Late Blight	(44)
Hwang, T. C.: The Lorantheaceae of Kwangsi	(230)
Hwo, S. H. (and Lin, C. K., Hwang, H., Wang, K. T., Wang, T. P.): Field Observations on the Epiphytology and Experiments on the Control of Potato Late Blight	(44)
Keng, D. C. (and Yin, S. Y., Chen, C. T., Yang, K. Y., Chen, D.): A Preliminary Study on the Selection and Culture of Antagonists for Some Cotton Disease Organisms with Reference to Their Field Performance	(113)
Kunz, H. (and Wei, C. T., Pan, R. S.): Seedling-rot of Rice in Kiangsu	(139)
Lee, T. C.: A Preliminary Study on the Stripe Disease of Barley	(176)
Li, C. T. (and Tsing, F., Ma, Y. S., Tsao, K. M., Han, H. H.): Experiments on the Control of Rice Blast by Organic Mercurial Dusts	(86)
Li, H. Y. (and Lu, C. T.): Studies on the Infection of Rice Kernel Smut	(93)
Li, L. Y.: A Virus Disease of Longan, <i>Euphoria longana</i> , in Southeast China	(216)
Li, Y. K. (and Lin, L. T.): Rice Blast and its Control	(154)
Lin, C. K. (and Hwang, H., Wang, K. T., Hwo, S. H., Wang, T. P.): Field Observations on the Epiphytology and Experiments on the Control of Potato Late Blight	(44)
Lin, C. K.: Studies on the Nature of Light Reaction in Chlamydospore Germination	(189)
Lin, L. T. (and Li, Y. K.): Rice Blast and its Control	(154)
Lu, C. T. (and Li, H. Y.): Studies on the Infection of Rice Kernel Smut	(93)
Ma, Y. S. (and Tsing, F., Tsao, K. M., Han, H. H., Li, C. T.): Experiments on the Control of Rice Blast by Organic Mercurial Dusts	(86)
Nien, K. L. (and Chu, V. M., Tu, S. M., Wang, L.): Red Arsenic Powder as a Seed Disinfectant for the Control of Cereal Smuts	(58)
Pan, R. S. (and Wei, C. T., Kung, H.): Seedling-rot of Rice in Kiangsu	(139)
Tao, K. H. (and Chiu, W. F., Chang, C. T.): Varietal Resistance of <i>Brassica pekinensis</i> Rupr. to Bacterial Soft Rot	(68)
Tsao, K. M. (and Tsing, F., Ma, Y. S., Han, H. H., Li, C. T.): Experiments on the Control of Rice Blast by Organic Mercurial Dusts	(86)
Tseng, H. (and Chu, W. C., Chen, Y. H.): A Preliminary Study of the Efficacy of Various Fungicides Used in Disinfecting Grape Seedlings for the Control of <i>Anthraxnose</i>	(299)
Tsing, F. (and Ma, Y. S., Tsao, K. M., Han, H. H., Li, C. T.): Experiments on the Control of Rice Blast by Organic Mercurial Dusts	(86)
Tu, S. M. (and Chu, V. M., Nien, K. L., Wang, L.): Red Arsenic Powder as a Seed Disinfectant for the Control of Cereal Smuts	(58)
Wang, C. K. (and Chiu, W. F., Yuen, C. S.): Effect of Insect Control on the Development of Soft Rot of Chinese Cabbage in the Field	(77)
Wang, K. T. (and Lin, C. K., Hwang, H., Hwo, S. H., Wang, T. P.): Field Observations on the Epiphytology and Experiments on the Control of Potato Late Blight	(44)
Wang, L. (and Chu, V. M., Tu, S. M., Nien, K. L.): Red Arsenic Powder as a Seed	

Disinfectant for the Control of Cereal Smuts	(58)
Wang, T. P. (and Lin, C. K., Hwang, H., Wang, K. T., Hwo, S. H.): Field Observations on the Epiphytology and Experiments on the Control of Potato Late Blight	(44)
Wei, C. T. (and Kung, H., Pan, R. S.): Seedling-rot of Rice in Kiangsu	(139)
Yang, K. Y. (and Yin, S. Y., Chen, C. T., Chen, D., Keng, D. C.): A Preliminary Study on the Selection and Culture of Antagonists for Some Cotton Disease Or- ganisms with Reference to Their Field Performance	(113)
Yang, K. Y. (and Yin, S. Y., Chen, C. T., Chen, D.): Studies on the Control of the Diseases of Cotton Seedlings	(125)
Yin, S. Y. (and Chen, C. T., Yang, K. Y., Chen, D., Keng, D. C.): A Preliminary Study on the Selection and Culture of Antagonists for Some Cotton Disease Or- ganisms with Reference to Their Field Performance	(113)
Yin, S. Y. (and Chen, C. T., Yang, K. Y., Chen, D.): Studies on the Control of the Diseases of Cotton Seedlings	(125)
Yu, T. F.: A Preliminary List of <i>Fusaria</i> in China.....	(18)
Yu, T. F.: Black Rot of Yam Bean (<i>Pachyrhizus tuberosus</i> Spreng.)	(182)
Yuen, C. S. (and Chiu, W. F., Wang, C. K.): Effect of Insect Control on the Develop- ment of Soft Rot of Chinese Cabbage in the Field	(77)

植物病理學報編輯委員會 (按姓氏筆劃排列)

仇 元	王 銓 茂	朱 鳳 美	何 文 俊	沈 其 益
林 孔 湘	林 傳 光	周 宗 璜	周 家 熾	俞 大 綬
陳 善 銘	陳 鴻 達	黃 亮	裘 維 蕃	鄧 叔 羣
戴 芳 爛	魏 景 超			

植物病理學報徵稿簡約

1. 稿件內容以合於下述條件之一者為限：(1) 學術性論著；(2) 研究報告；(3) 研究簡報或摘要。
2. 所有論文一律用語體文，文字務求簡練，標點明確，每一論文後附一外文摘要。求稿的論文題目及作者姓名由作者自行譯成外文，並請註明服務機關，現任職務，通訊處及稿件寄出的日期。
3. 研究論文的内容应包括：(1) 目的，(2) 研究方法，(3) 結果的分析，(4) 結論（可以附建議），(5) 參考文獻。
4. 中文稿請用稿紙單面橫寫，務請字跡清楚，段落分明，並加標點符號。標點符號置於文字行間，佔一格。外文稿件須用打字機雙行間格抄打。黑體字在稿紙上用雙線表明，斜體字用單線表明。
5. 插圖及圖版，須用黑墨白紙繪好，如有放大或縮小時，須註明其倍數，最好用比例尺表明。並請於稿紙上用紅筆註明插圖的大概位置，照片不得超過全文篇幅的 $\frac{1}{6}$ 。
6. 參考文獻置於論文的後面。外文摘要的前面应包括作者姓名，年代，文獻題目，刊物名稱，卷數頁數；如係外國文獻，請用原文。
7. 來稿所用的度量衡採用“國際度量衡制”即米制，數字尽可能用阿拉伯字碼。 $m\mu$ 毫微米， μ 微米，mm 毫米，cm 厘米，m 米，km 千米或公里；ml 毫升，cl 厘升，dl 分升，l 升；mg 毫克，cg 厘克，g 克，kg 千克或公斤。
8. 本學報所載論文，文責由作者自負。但來稿經審查後認為須加以修訂時，編委有修改權；如不同意須在來稿時聲明。
9. 論文的排印尽可能由作者自己校對，除錯字外不得任意更改，但為避免郵件耽擱，也可由編輯委員會代為校對。
10. 一稿不得兩投，凡經本學報登載的論文，除贈送單行本四十冊外，另致稿費，不刊登的稿件，當妥為退還。
11. 來稿請寄北京農業大學植物病理學報編輯委員會。

植物病理學報 第1卷 第2期

Acta Phytopathologica Sinica

Vol. 1 No. 2

編輯者 中國植物病理學會

出版者 科學出版社

印刷者 北京新華印刷廠

發行者 新華書店

(京)0001—1,210

1955年12月出版

本期定價：白報紙本 1.20 元